

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 12 月 11 日 (11.12.2003)

PCT

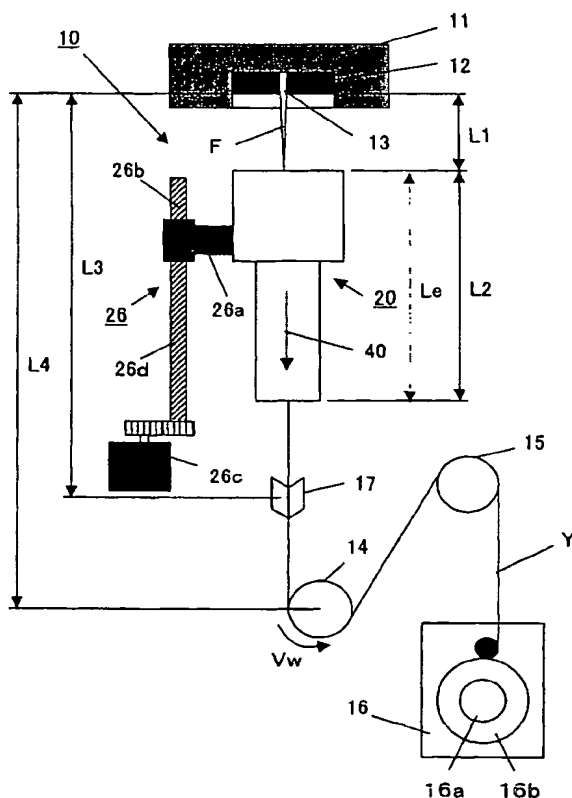
(10) 国際公開番号  
WO 03/102278 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: D01D 5/092, 5/098 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒103-8666 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/06653
- (22) 国際出願日: 2003 年 5 月 28 日 (28.05.2003) (72) 発明者: および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 藤井 恭 (FUJII, Takashi) [JP/JP]; 〒607-8088 京都府京都市山科区竹鼻地藏寺南町16番A1-43号 Kyoto (JP). 佐野高男 (SANO, Takao) [JP/JP]; 〒524-0045 滋賀県守山市金森町650番22号 Shiga (JP). 古田 裕基 (FURUTA, Hiroki) [JP/JP]; 〒607-8088 京都府京都市山科区竹鼻地藏寺南町16番B-11号 Kyoto (JP). 久田
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-161124 2002 年 6 月 3 日 (03.06.2002) JP  
特願2003-73260 2003 年 3 月 18 日 (18.03.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THREAD LINE

(54) 発明の名称: 糸条の製造方法および装置



(57) Abstract: A device and a method for manufacturing a thread line, the device comprising a spinning ferrule having a large number of spinning holes arranged therein in a straight line and a spinning tubes installed under the spinning ferrule at specified intervals and having filament passages with a longer-side directed in the arrangement direction of the spinning holes and a cross section formed in a rectangular shape; the method for manufacturing the thread line comprising the step of jetting gas from jetting holes for diagonally downwardly jetting the gas installed on both longer-side sides of the filament passages to filaments to arrange the large number of filaments in a row and to form air flow flowing down through the filament passage, wherein the velocity of the air flow flowing down through the filament passages is 60% or more of the receiving speed of the large number of filaments or gas produced from the large number of filaments is sucked and discharged to the outside of a system between the spinning ferrule and the spinning tubes, whereby even if the speed of the thread line is high, the thread line having a high extensibility can be provided.

(57) 要約: 多数個の紡糸孔が一直線上に配列された紡糸口金と、その下方に間隔をおいて設けられ、長辺の方向が紡糸孔の配列方向である横断面が矩形のフィラメント通路を有する紡糸筒からなり、フィラメント通路の両長辺側に設けられた斜め下方に向けて気体を噴射する噴射孔からフィラメントに対し気体が噴射され、多数本のフィラメントが一行に配列せしめられるとともに、フィラメント通路を下方に向かう気流が形成されてなる糸条の製造において、フィラメント通路を下方に向かう気流の速度が、多数本のフィラメントの引取速度の60%以上である、あるいは、紡糸口金と紡糸筒との間において、多数本のフィラメントから生じるガスが吸引され系外へと排出される。糸条の速度が高速であっても、高い伸度を有す

[続葉有]

WO 03/102278 A1



雅人 (HISADA,Masahito) [JP/JP]; 〒520-0842 滋賀県  
大津市 園山 2 丁目 1 5 番 1 号 東レ晴園寮 Shiga (JP).

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(74) 代理人: 佐藤 謙二 (SATO,Kenji); 〒520-8558 滋賀県 大  
津市 園山 1 丁目 1 番 1 号 株式会社東レアイ・ピー・  
イー 滋賀支所内 Shiga (JP).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): CN, ID, KR, US.

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 糸条の製造方法および装置

## 5 技術分野

本発明は、紡糸口金に設けられた多数の紡糸孔から流動性を有するポリマーを吐出し、多数本のフィラメントを形成し、形成された多数本のフィラメントを、紡糸口金の下方に設けられた紡糸筒の特定の気流条件を満足するフィラメント通路を通過させ、フィラメント通路を通過した  
10 多数本のフィラメントを引き取り、その後、多数本のフィラメントを巻き取る多数本のフィラメントからなる糸条の製造方法および装置に関する。

この糸条の製造方法に用いられるポリマーの代表例として、ポリエステル系ポリマー（例えば、ポリエチレンテレフタレート）がある。また、  
15 この糸条の製造方法は、部分延伸糸（partially oriented yarn）の製造に好ましく用いられる。

## 背景技術

従来、ポリエステル等の糸条、特に部分延伸糸（POY）を製造する場合、一般的には、第1図に示した装置が用いられる。第1図において、  
20 紡糸口金1は、多数の紡糸孔6を有している。紡糸孔6から吐出された多数本のフィラメントFは、冷却手段3により送給される冷却風3aによって冷却され、固化する。固化した多数本のフィラメントFは、ゴデーローラ4により引取られて糸条Yとなる。多数本のフィラメントFから  
25 なる糸条Yは、巻取装置5によりボビンに巻き取られ、糸条パッケージが製造される。

糸条の生産効率を向上させようとする場合、糸条の生産スピードの増加を試みることが一般的である。第1図に示された装置が用いられる場合、特にゴデーローラ4の糸条引取速度を上昇させると、ゴデーローラ4より上流側においてフィラメントFに作用する引取張力Tが増大する。

5    その結果、製造された糸条Yの伸度が低下する。すなわち、例えば、引取速度が3,000m/分でポリエチレンテレフタレートからなる糸条を製造すると、製造された糸条の伸度は135%となる。引取速度を4,000m/分に増速すると、糸条の伸度は90%、引取速度を5,000m/分に増速すると、糸条の伸度は65%となる。引取速度の高速化

10    に伴い、製造される糸条の伸度が低下する。

更に、第1図に示された装置においては、第2図に示す円形の紡糸口金1が用いられる。紡糸口金1には、多数個の紡糸孔6が設けられている。多数個の紡糸孔6から吐出されたポリマーは、多数本のフィラメントFを形成する。多数本のフィラメントFは、下方に向かい走行する。

15    走行する多数本のフィラメントFに対して、一方の側のみから、冷却風3aが供給される。特に引取速度を高速にした場合、冷却風3aの風量も増大せしめられる。これがため、フィラメントFの揺れが大きくなる。また、多数本のフィラメントFの間で冷却手段3との距離に差があることに起因して、各フィラメントFの冷却状態に違いが生じる。このよう

20    にして製造された多数本のフィラメントFからなる糸条Yは、糸斑を有することになる。

このように、糸条の引取速度を高速化したうえで、引取速度が低速の場合と同等の糸条の伸度を有し、かつ、糸条を構成するフィラメント間において差がない状態（糸斑がない状態）の糸条を生産すると云う糸条

25    の生産効率の向上は、その実現性において、困難を伴う。

この困難を解決し、高速にて高伸度の糸条を得ようとする試みが、U

S-A-5, 824, 248に記載されている。この試みの概要は、第3図に示される。第3図に示された紡糸装置は、紡糸口金1の下方に、筒状冷却手段55とその筒状冷却手段55よりも径が小さいチューブ73を有する。筒状冷却手段55の冷却風55aにより、下流に位置する  
5 チューブ73内に下降気流を発生させている。紡糸口金1の多数の紡糸孔6から吐出された多数本のフィラメントFに対して、チューブ73内において、気流を付与することが提案されている。

J P-A-08-506393には、チューブ内を流れる気流の流速をポリマーの走行速度と同等速度に調整することによって、フィラメン  
10 トに作用する引取張力Tを低減することが提案されている。これにより、糸条の引取速度を高速にしても安定して糸条の生産が出来るとされている。

しかしながら、これらいずれの方法も、第1図に示された装置と同様に、第2図に示された円形の紡糸口金1に設けられた多数の紡糸孔6から  
15 ポリマーを吐出し、多数本のフィラメントFを形成するものである。そのため、多数本のフィラメントF間で筒状冷却手段55との距離に差がある。また、筒状冷却手段55とチューブ73との間の直径の差により、冷却風55aの状態が外側と内側とで異なる。そのため、外側を走行するフィラメントFと内側を走行するフィラメントFとの冷却状態が  
20 異なる。このようにして製造された多数本のフィラメントFからなる糸条Yは、糸斑を有する。

J P-A-2001-262427には、紡糸口金の紡糸孔周辺に設けられた加熱流体噴出孔から、走行するフィラメントに対し、斜め下方に向けて加熱流体を噴射することが提案されている。これは、紡糸孔から  
25 吐出されたフィラメントを、加熱流体の流れによって、高温に維持した状態で、細化させるものである。これにより、紡糸速度を高速化して

も、すなわち、フィラメントの引取速度を高速にしても、高伸度の糸条が得られるとされている。また、この加熱流体噴出孔の下流側に吸引手段を設けることで、吐出されたフィラメントの細化が促進されるとされている。

- 5       しかしながら、この紡糸装置においては、加熱流体噴出孔から噴射された加熱流体は、吸引手段に向かって流動する。それにより、吸引手段が加熱される問題がある。更には、加熱流体が吸引手段内に取り込まれ、吸引手段内を走行する気流の温度を不安定化させる問題がある。この不安定な温度状態が、吸引手段内を走行するフィラメントに影響する。この状態を経過して製造された糸条は、糸斑を有する。

- 10       また、加熱流体噴出孔は、紡糸口金に直接設けられているため、紡糸口金の紡糸孔の吐出面において、噴射された加熱流体が定められた流路を持たず、紡糸口金と吸引手段との間の空間に開放される。そのため、直線に沿って配列された多数の紡糸孔の中央部と配列方向の端部とで、
- 15       加熱流体のフィラメントへの作用力に差が生じる問題がある。このようにして製造された多数本のフィラメントからなる糸条は、糸斑を有する。

- 一方、紡糸口金の紡糸孔から吐出された直後のポリマー流から、ガスが発生することがある。このガスは、ポリマーの低重合物、すなわち、モノマー、オリゴマー（以下、揮発物と云う）等を含むガスである。この揮発物が紡糸口金面やその周辺に付着し堆積する。この堆積物は、紡糸中のフィラメントの切断の原因となる。フィラメントの切断が発生すると、紡糸を中断し、修復させる作業が必要となり、紡糸工程の連続運転の妨げとなる。このようなガスは、ポリエチレンテレフタレーートの紡糸の場合に限らず、他の紡糸可能なポリマーの場合にも発生する。特に、
- 20       熱分解しやすいポリマー、例えば、ポリアミド、ポリプロピレン、脂肪族ポリエステル（ポリ乳酸など）では、ガスの発生量が非常に多い。ガ
- 25

ス発生に起因する揮発物の堆積は、紡糸工程の連続運転の妨げとなる。

J U - B - 5 0 - 1 3 9 2 4 や J P - A - 0 9 - 2 5 0 0 2 2 には、  
紡糸口金下で発生するガスを吸引する装置が開示されている。この装置  
は、紡糸口金の紡糸孔から吐出された直後のポリマー流（フィラメント  
5 F）の側方からガスを吸引するものである。

しかしながら、この吸引方式では、第2図に示された円形の紡糸口金  
1 に実質的に均等に分布して設けられた多数個の紡糸孔 6 から吐出され  
るフィラメント F の場合、外側に位置するフィラメント F の近傍のガス  
のみしか十分に吸引できない。そのため、内側に位置するフィラメント  
10 F の近傍のガスは、十分に除去されない。ガスがフィラメント F の走行  
に随伴してフィラメント F の走行方向に運ばれる状態が生じる。

前出の U S - A - 5 , 8 2 4 , 2 4 8 に開示されている紡糸工程にお  
いても、紡糸口金下でのガスの発生がある。しかし、この場合は、紡糸  
口金 1 下の領域が、筒状冷却手段 5 5 によって気密に保持されているた  
15 め、これにより供給される冷却風 5 5 a が、揮発物を含んだガスを下流  
のチューブ 7 3 へと運び、チューブ 7 3 の下端から排出される。従って、  
紡糸口金面近傍にはガスが残存せず、ガスに起因する紡糸口金面への堆  
積物の付着は発生しにくい。そのため、このような紡糸装置においては、  
紡糸口金面の汚れを低減するために、前出の J U - B - 5 0 - 1 3 9 2  
20 4 や J P - A - 0 9 - 2 5 0 0 2 2 に示されような吸引手段を設ける必  
要はない。

一方、前出の U S - A - 5 , 8 2 4 , 2 4 8 において、チューブの内  
径は、25 mm 以上であることが提案されている。従って、この紡糸装  
置においては、大きな内径を有するチューブが用いられているので、通  
25 過するガス中の揮発物がチューブの内壁に付着し堆積物が発生しても、  
チューブ内を走行するフィラメントに対する影響はない。

本発明は、上述の従来技術の問題点を解消し、多数本のフィラメントの引取速度を高速にしても、製造される糸条が糸斑を有せず、かつ、高伸度の糸条を製造出来る糸条の製造方法および製造装置を提供することを目的とする。

5

#### 発明の開示

本発明の糸条の製造方法は、次の通り。

(a) 流動性を有するポリマーを連続して吐出しフィラメントを形成する紡糸孔の多数個が設けられた紡糸口金、

10 (b) 前記多数個の紡糸孔により形成され、前記紡糸口金から下方に向かい走行する多数本のフィラメントが通過するフィラメント通路を有し、前記紡糸口金に対し間隔をおいてその下方に設けられた紡糸筒、

(c) 前記紡糸筒を通過した多数本のフィラメントに油剤を付与する油剤付与手段、

15 (d) 前記油剤付与手段を通過した多数本のフィラメントを引き取るフィラメント引取手段、および、

(e) 前記フィラメント引取手段を通過した多数本のフィラメントを巻き取る巻取手段とを用い多数本のフィラメントからなる糸条を製造する糸条の製造方法において、

20 (f) 前記紡糸筒のフィラメント通路に進入した前記多数本のフィラメントが未だ流動性を有している状態において、前記多数本のフィラメントが、互いに重なることなく、かつ、一つの直線、あるいは、一つの円に沿って配列するように、前記多数本のフィラメントの外側から斜め下方に、前記多数本のフィラメントに向けて、気体を噴射し、更に、  
25 前記多数本のフィラメントの配列を行った後、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流を



形成する気体噴射口が設けられ、

- (g) 前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流の速度が、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度の60%以上であることを特徴とする糸条の製造方法。

本発明の糸条の製造方法において、要件(g)が、次のいずれかの要件(g)とされても良い。

- (g) 前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントが固化し、その流動性を失い、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との距離を $L_g$ とし、前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントの加速度が最も大きくなる位置との距離を $L_a$ としたとき、

$$L_a \leq L_g / 2$$

の関係を満足することを特徴とする糸条の製造方法。

- (g) 前記紡糸口金と前記紡糸筒との間にガス吸引装置が設けられ、前記多数本のフィラメントの周囲の気体の吸引と系外への排出がなされることを特徴とする糸条の製造方法。

- 本発明の糸条の製造方法において、前記多数本のフィラメントの配列が一つの直線に沿っており、前記紡糸筒のフィラメント通路の横断面形状が矩形であり、かつ、前記矩形の長辺の方向が前記直線の方
- 向と一致し、前記矩形の短辺の長さを $E_x$ とし、前記紡糸孔の直径を $d$ としたとき、

$$d \times 3 \leq E_x \leq d \times 20$$

の関係を満足することが好ましい。

- 本発明の糸条の製造方法において、前記紡糸孔の多数個が、一直線に沿って配列され、かつ、その直線の本数が、3以下であることが好まし

い。

本発明の糸条の製造方法において、前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントが固化し、その流動性を失い、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との  
5 距離を $L_g$ とし、前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントの加速度が最も大きくなる位置との距離を $L_a$ としたとき、

$$L_a \leq L_g / 2$$

の関係を満足することが好ましい。

本発明の糸条の製造方法において、前記紡糸口金と、前記フィラメン  
10 ト引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との距離 $L_g$ の区間において、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流の速度が、前記多数本のフィラメントの走行速度より大きいことが好ましい。

本発明の糸条の製造方法において、前記紡糸口金と前記紡糸筒との間  
15 に、前記紡糸孔から前記フィラメント通路に向かう前記多数本のフィラメントの周囲の気体を吸引し排出する気体吸引排出手段が設けられ、前記多数本のフィラメントの周囲の気体を吸引し排出してなることが好ましい。

本発明の糸条の製造方法において、前記多数本のフィラメントの配列  
20 が一つの直線に沿っており、前記紡糸筒のフィラメント通路の横断面形状が矩形であり、かつ、前記矩形の長辺の方向が前記直線の方と一致し、前記矩形の短辺の長さを $E_x$ としたとき、

$$E_x \leq 10 \text{ mm}$$

の関係を満足することが好ましい。

25 本発明の糸条の製造装置は、次の通り。

(a) 流動性を有するポリマーを連続して吐出しフィラメントを形成

する紡糸孔の多数個が設けられた紡糸口金、

(b) 前記多数個の紡糸孔により形成され、前記紡糸口金から下方に向かい走行する多数本のフィラメントが通過するフィラメント通路を有し、前記紡糸口金に対し間隔をおいてその下方に設けられた紡糸筒、

5 (c) 前記紡糸筒を通過した多数本のフィラメントに油剤を付与する油剤付与手段、

(d) 前記油剤付与手段を通過した多数本のフィラメントを引き取るフィラメント引取手段、および、

10 (e) 前記フィラメント引取手段を通過した多数本のフィラメントを巻き取る巻取手段からなる多数本のフィラメントからなる糸条を製造する糸条の製造装置において、

(f) 前記紡糸筒のフィラメント通路に進入した前記多数本のフィラメントが未だ流動性を有している状態において、前記多数本のフィラメントが、互いに重なることがなく、かつ、一つの直線、あるいは、一つの円に沿って配列するように、前記多数本のフィラメントの外側から斜め下方に、前記多数本のフィラメントに向けて、気体を噴射し、更に、  
15 前記多数本のフィラメントの配列を行った後、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流を形成する気体噴射口が設けられ、

20 (g) 前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流の速度が、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度の60%以上となるように、前記気体噴射口から噴射される気体の噴射条件、あるいは、前記フィラメント引取手段に引き取られる多数本のフィラメントの引取速度を調整する手段が設けられたことを特徴とする糸条の製造装置。  
25

本発明の糸条の製造装置において、要件(g)が、次のいずれかの

要件（g）とされても良い。

（g）前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントが固化し、その流動性を失い、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との距離を $L_g$ とし、前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントの加速度が最も大きくなる位置との距離を $L_a$ としたとき、

$$L_a \leq L_g / 2$$

の関係を満足することを特徴とする糸条の製造装置。

（g）前記紡糸口金と前記紡糸筒との間にガス吸引装置が設けられ、前記多数本のフィラメントの周囲の気体の吸引と系外への排出がなされることを特徴とする糸条の製造装置。

本発明の糸条の製造装置において、前記多数本のフィラメントの配列が一つの直線に沿っており、前記紡糸筒のフィラメント通路の横断面形状が矩形であり、かつ、前記矩形の長辺の方向が前記直線の方

向と一致し、前記矩形の短辺の長さを $E_x$ とし、前記紡糸孔の直径を $d$ としたとき、

$$d \times 3 \leq E_x \leq d \times 20$$

の関係を満足することが好ましい。

本発明の糸条の製造装置において、前記紡糸孔の多数個が、一直線に沿って配列され、かつ、その直線の本数が、3以下であることが好ましい。

本発明の糸条の製造装置において、前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントが固化し、その流動性を失い、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との距離を $L_g$ とし、前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントの加速度が最も大きくなる位置との距離を $L_a$ としたとき、

$$L_a \leq L_g / 2$$

の関係を満たすことが好ましい。

本発明の糸条の製造装置において、前記紡糸口金と、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との距離  $L_g$  の区間において、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流の速度が、前記多数本のフィラメントの走行速度より大きいことが好ましい。

本発明の糸条の製造装置において、前記紡糸口金と前記紡糸筒との間に、前記紡糸孔から前記フィラメント通路に向かう前記多数本のフィラメントの周囲の気体を吸引し排出する気体吸引排出手段が設けられ、前記多数本のフィラメントの周囲の気体を吸引し排出してなることが好ましい。

本発明の糸条の製造装置において、前記多数本のフィラメントの配列が一つの直線に沿っており、前記紡糸筒のフィラメント通路の横断面形状が矩形であり、かつ、前記矩形の長辺の方向が前記直線の方

向と一致し、前記矩形の短辺の長さを  $E_x$  としたとき、

$$E_x \leq 10 \text{ mm}$$

の関係を満たすことが好ましい。

## 図面の簡単な説明

第1図は、従来の糸条の製造装置の概略模式図である。

第2図は、第1図の装置に用いられている紡糸口金の下面概略模式図である。

第3図は、第1図の装置とは別の従来の糸条の製造装置の概略模式図である。

第4図は、本発明の糸条の製造装置の一実施態様の概略模式図である。

第 5 A、5 B および 5 D 図は、第 4 図の装置に用いられる紡糸口金の代表的な 3 つの例の下面概略模式図、第 5 C 図は、第 5 B 図の紡糸口金の正面投影の模式図、第 5 E 図は、第 5 D 図の紡糸口金の正面投影の模式図である。

5 第 6 図は、第 4 図の装置に用いられる紡糸筒の概略縦断面図である。

第 7 図は、第 6 図の紡糸筒の X - X 矢視概略横断面図である。

第 8 図は、第 4 図の紡糸筒の上部の一部の概略斜視図である。

第 9 図は、第 4 図の紡糸筒の別の態様の概略縦断面図である。

10 第 10 図は、第 4 図の紡糸筒の更に別の態様の下部概略縦断面図である。

第 11 図は、第 4 図の装置において、紡糸筒の下方に排出流吸引手段が設けられた態様の一部概略縦断面図である。

第 12 図は、第 4 図の装置において、紡糸筒の上部に整流部が設けられた態様の一部概略縦断面図である。

15 第 13 図は、第 12 図の整流部に設けられる格子部材の一例の斜視図である。

第 14 図は、第 4 図の装置において、紡糸筒の上方に気流調整手段が設けられた態様の一部概略斜視図である。

20 第 15 図は、第 4 図の装置において、紡糸筒の上方に設けられる温度調整手段の概略斜視図である。

第 16 図は、第 15 図の温度調整手段の別の態様の概略斜視図である。

第 17 図は、第 4 図の装置において、紡糸筒に圧力空気の循環経路を付加した態様の一部概略縦断面図である。

25 第 18 図は、本発明の糸条の製造装置の他の実施態様の概略模式図である。

第 19 図は、第 18 図の装置に用いられるガス吸引装置の一態様の概

略縦断面図である。

第 20 図は、第 18 図の装置に用いられるガス吸引装置の他の態様の概略縦断面図である。

5 第 21 図は、第 18 図の装置に用いられるガス吸引装置の更に他の態様の概略縦断面図である。

第 22 図は、第 18 図の装置に用いられるガス吸引装置の概略横断面図である。

第 23 図は、本発明の糸条の製造装置の更に他の実施態様の概略模式図である。

10 第 24 図は、第 23 図の整流部の格子状部材の一態様の概略斜視図である。

第 25 図は、第 23 図の整流部の概略斜視図である。

第 26 図は、本発明の糸条の製造装置の他の実施態様の概略模式図である。

15 第 27 図は、第 4 図の装置において、紡糸口金から吐出されたポリマーにより形成されたフィラメントの紡糸口金からの距離に応じた速度変化の状態を示すグラフである。

第 28 図は、第 4 図の装置に設けられた紡糸筒と油剤付与手段の概略斜視図である。

20 第 29 図は、本発明の糸条の製造装置の更に他の実施態様の概略斜視模式図である。

第 30 図は、本発明の糸条の製造装置の更に他の実施態様の一部概略斜視模式図である。

25 第 31 図は、本発明の糸条の製造装置の更に他の実施態様の一部概略斜視模式図である。

第 32 図は、フィラメントの走行速度の測定方法を説明する概略模式

図である。

第 3 3 図は、実施例 1 乃至 4 における、紡糸口金から吐出されたポリマーにより形成されたフィラメントの紡糸口金からの距離に応じた速度変化を示すグラフである。

5 第 3 4 図は、比較例 1 乃至 3 における、紡糸口金から吐出されたポリマーにより形成されたフィラメントの紡糸口金からの距離に応じた速度変化を示すグラフである。

第 3 5 図は、実施例 1、5 および比較例 4 における、紡糸口金から吐出されたポリマーにより形成されたフィラメントの紡糸口金からの距離  
10 に応じた速度変化を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施態様を更に説明する。

以下の実施態様は、ポリエステル糸条の製造、とりわけ部分延伸糸（P  
15 O Y）の製造方法および装置を例にとって説明される。

第 4 図において、本発明の糸条の製造装置 1 0 は、熔融紡糸機（図示せず）におけるスピンプロック 1 1 に係合され、流動性を有するポリマーを連続して吐出しフィラメントを形成する紡糸孔 1 3 の多数個が設けられた紡糸口金 1 2 を有する。紡糸口金 1 2 の下方には、紡糸口金 1 2  
20 に対し間隔をおいて、紡糸筒（エジェクタ）（気体付与手段）2 0 が設けられている。紡糸筒 2 0 は、多数個の紡糸孔 1 3 により形成され、紡糸口金 1 2 から下方に向かい走行する多数本のフィラメント F が通過するフィラメント通路 2 5（第 6 図）を有する。紡糸筒 2 0 の下流には、紡糸筒 2 0 のフィラメント通路 2 5 を通過した多数本のフィラメント F  
25 に油剤を付与する油剤付与手段 1 7 が設けられている。次いで、油剤付与手段 1 7 を通過した多数本のフィラメント F を引き取るフィラメント



引取手段を構成する第1ゴデーローラ14および第2ゴデーローラ15が設けられている。更に、フィラメント引取手段を通過した多数本のフィラメントFを巻き取る巻取手段16が設けられている。多数本のフィラメントFは、糸条Yとして巻取手段16により、ボビン16aに巻き  
5 取られ、糸条パッケージ16bを形成する。

紡糸筒20は、外部に設けられた昇降装置26で上下方向に移動可能とされている。昇降装置26は、ボールネジ26bが設けられた鉛直方向に延びる回転可能な支柱26dと、支柱26dを回転させるモータ26cと、一端がボールネジ26bの回転に連れて支柱26dに沿って上  
10 下するようにボールネジ26bに結合され、他端が紡糸筒20に結合された紡糸筒支持アーム26aとからなる。昇降装置26の作動により、紡糸口金12の下面と紡糸筒20の上面との間の距離が、所望の値に調整される。

第5A図は、第4図の装置において使用される紡糸口金12の一例の  
15 下面図である。第5A図の紡糸口金12Aは、孔径d(mm)を有する多数個の紡糸孔13を有する。多数個の紡糸孔13は、直線Zに沿って間隔P(mm)をもって配列されている。第5A図には、6個の紡糸孔13が示されている。図において一番右側の紡糸孔13の中心と一番左側の紡糸孔13の中心との距離が、符号dwにより示されている。

20 第5B図は、第4図の装置において使用される紡糸口金12の他の一例の下面図である。第5B図の紡糸口金12Bは、第5A図の紡糸口金12Aにおける紡糸孔13の一行配置を二行配置にしたものである。紡糸孔13の配列は、互いに平行な直線Z1と直線Z2に沿って行われている。直線Z1上の紡糸孔13と直線Z2上の紡糸孔13との直線方向  
25 の位置は、互いにずれている。この状態を、直線Z1の方向と紡糸口金12Bの鉛直線Z2の方向とを含む面に投影した場合の状態が、第5C図に示さ

- れる。この状態は、後述する紡糸筒 20 において多数本のフィラメント F の外側から斜め下方に、多数本のフィラメントに向けて、気体を噴射した場合、多数本のフィラメント F が互いに重なり合うことなく、一つの直線に沿って配列させるために必要となる。第 5 B 図において、各紡糸孔 13 の中心は、それぞれの直線 Z 1、Z 2 上にあり、直線 Z 1 上の紡糸孔 13 の配列と直線 Z 2 上の紡糸孔 13 の配列の間隔は、直線 Z 1 と直線 Z 2 との垂直方向の距離であり、この距離は、第 5 B 図において、符号 W をもって示されている。この距離 W は、紡糸孔配列の最大間隔である、紡糸孔配列が 3 列の場合は、外側二つの直線が選択される。
- 10 第 5 D 図は、第 4 図の装置において使用される紡糸口金 12 の更に他の一例の下面図である。第 5 D 図の紡糸口金 12 D は、その面における紡糸孔 13 の配列に、直線のような規則性はない。紡糸孔 13 の配列はランダムである。この状態を、紡糸口金 12 D の長手方向の直線の方
- 15 向と紡糸口金 12 D の鉛直線の方
- 向とを含む面に投影した場合の状態が、第 5 E 図に示される。この状態は、後述する紡糸筒 20 において多数本のフィラメント F の外側から斜め下方に、多数本のフィラメントに向けて、気体を噴射した場合、多数本のフィラメント F が互いに重なり合うことなく、一つの直線に沿って配列させるために必要となる。第 5 D 図において、紡糸口金 12 D の幅方向（長手方向に直角な方向）において
- 20 両最外側に位置する紡糸孔 13 の中心間の距離が、符号 W で示されている。この場合、後に述べる紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 の横断面形状の矩形の短辺 21 S の寸法 E x と距離 W とが、
- $$W \leq 10 E x$$
- の関係を満たしていることが好ましい。
- 25 紡糸口金 12 における多数個の紡糸孔 13 の配列の仕方としては、他に、円状配列があるが、図示は省略する。

紡糸口金に同じ数の紡糸孔を設ける場合、紡糸孔列を複数本にすれば、紡糸筒 20 の直線 Z 方向の長さを短くでき、紡糸筒 20 における気体の噴射流量  $E_f$  を少なくでき、運転コストの低減が可能となる。各列の間隔  $W$  は、大きすぎると吐出されたポリマーからなるフィラメント  $F$  の屈曲が大きくなり、製造される糸条の糸斑に発展するおそれがある。紡糸孔 13 直下でのフィラメント  $F$  にふくらみが生じる「バラス現象」を考慮しながら、各列の間隔  $W$  を可能な限り小さくすることが好ましい。

第 4 図の装置に用いられる紡糸筒 20 の構造が、第 6 図を用いて説明される。

10 紡糸筒 20 は、気体流入部 22、気体噴射部 23、定常流部 21 および気体排出部 24 を、上流側から下流側に向かってこの順序で備えている。紡糸筒 20 は、気体流入部 22 から気体排出部 24 に亘って、紡糸口金 12 の紡糸孔 13 から吐出され、フィラメント引取手段 14 へと走行する多数本のフィラメント  $F$  が通過するフィラメント通路 25 を備えている。

15 気体噴射部 23 には、フィラメント通路 25 の壁面において、走行する多数本のフィラメント  $F$  の両外側から斜め下方に多数本のフィラメント  $F$  に向けて気体を噴射する気体噴射孔 23a が設けられている。気体噴射孔 23a には、気体供給装置 41 が結合され、気体噴射孔 23a に  
20 圧力空気 41a が供給される。供給された圧力空気 41a は、気体噴射孔 23a からフィラメント通路 25 内に噴射される。この噴射により、気体流入部 22 において、紡糸筒 20 の上端の開口から外部空気が、フィラメント通路 25 内へと吸い込まれ、吸込気流が発生する。この吸込流体と気体噴射孔 23a から噴射された気体とが、フィラメント通路 2  
25 5 中を下流側へと流れ、定常流部 21 で一定速度の気体流となる。定常流部 21 を通過した気体流は、気体排出部 24 から外部に排出される。

フィラメント通路 25 に進入した多数本のフィラメント F は、気体噴射孔 23 a から噴射された気体流により、第 6 図において紙面に直角方向の一直線上に、互いに重なることなく、配列され、この配列状態を維持したまま、油剤付与手段 17 へと走行する。

5 第 6 図に示された紡糸筒 20 の X-X 矢視断面図が、第 7 図に示される。第 7 図において、フィラメント通路 25 の横断面形状は、矩形である。この矩形からなる形状は、気体流入部 22 におけるフィラメント通路 25 の入口部から気体排出部 24 におけるフィラメント通路 25 の出口部まで、維持されている。

10 この矩形の長辺 21 L の方向と紡糸口金 12 の紡糸孔 13 の配列方向とは、一致している。従って、矩形の短辺 21 S の方向は、紡糸口金 12 の紡糸孔 13 の配列方向に直角の方向である。

フィラメント通路 25 の横断面をなす矩形の長辺 21 L の寸法  $E_y$  は、第 5 A、5 B あるいは 5 D 図に示す紡糸口金 12、12 B あるいは 12 D の紡糸孔 13 の最外幅  $d_w$  (mm) よりも大きければ良い。なお、気体流入部 22、気体噴射部 23、定常流部 21 および気体排出部 24 の間で、矩形の大きさが変化していても良いが、その場合は、矩形の長辺 21 L、22 L、23 L、24 L で最小のものが、紡糸孔最外幅  $d_w$  よりも大きければ良い。しかし、矩形の大きさは、気体流入部 22、気体  
15 噴射部 23、定常流部 21 および気体排出部 24 の間で、一致していることが好ましい。

一方、走行する多数本のフィラメント F が安定してフィラメント通路 25 に導入するために、

矩形の長辺の寸法  $E_y \geq (\text{紡糸孔最外幅 } d_w + \text{紡糸孔ピッチ } P)$   
25 の関係が満足されていることがより好ましく、また、気体噴射口 23 a からフィラメント通路 25 に噴射する気体を無駄なく効率良く多数本の

フィラメントFに作用させるために、

矩形の長辺の寸法  $E_y \leq (\text{紡糸孔最外幅 } d_w + \text{紡糸孔ピッチ } P \times 30)$  であることがより好ましい。

矩形の短辺の寸法  $E_x$  は、小さすぎるとフィラメント通路 25 でのフィラメント詰まりを起こしやすい。気体流入部 22、気体噴射部 23、定常流部 21 および気体排出部 24 のそれぞれの部位の短辺 21S、22S、23S、24S で、

矩形の短辺の寸法  $E_x \geq (\text{紡糸孔径 } d \times 3)$  を満足していることが好ましい。更に、定常流部 21 では、矩形の短辺の寸法  $E_x$  が大きすぎると、多数本のフィラメントFの走行が不安定となるため、

矩形の短辺の寸法  $E_x \leq (\text{紡糸孔径 } d \times 20)$  を満足していることが好ましい。

第6図に示される装置においては、気体流入部 22 は、拡幅部 22a を有している。気体流入部 22 におけるフィラメント通路 25 の横断面における矩形の短辺の最小値 22w (第9図参照) と、定常流部 21 におけるフィラメント通路 25 の横断面における矩形の短辺の最小値 21w (第9図参照) とを互いに異なるように設定すれば、気体流入部 22 における外部からの空気の吸込量を所望の量に設定することが出来る。

第6図において、気体噴射部 23 には、フィラメント通路 25 内を走行する多数本のフィラメントFに対して、多数本のフィラメントFの配列状態を一直線上に互いに重ならない状態に配列させるための気流を形成する気体を噴出する気体噴射孔 23a が設けられている。この気体噴射孔 23a は、圧力空気 41a が気体排出部 24 に向かって流れるように、多数本のフィラメントFの走行方向に対して、噴射角  $\theta$  を有している。噴射角  $\theta$  は、 $45^\circ$  以下であることが好ましい。噴射角  $\theta$  が、 $45^\circ$

を超えると、噴射気体が気体流入部 22 側へと流れ、多数本のフィラメント F の走行を阻害する場合がある。

多数本のフィラメント F のフィラメント通路 25 への吸引の高効率化と紡糸筒 20 の小形化とを満足させるためには、噴射角  $\theta$  が、 $5^\circ$  乃至  
5  $15^\circ$  の範囲であることが好ましい。また、噴射孔 23 a は、第 7 図に示す横断面が矩形のフィラメント通路 25 の長辺側に設けられるが、噴射孔 23 a は、矩形の長辺 21 L の全巾にわたるスリット形状のもので、第 8 図に斜視図で示すような複数本の円形孔 32 a の配列からなっているても良い。

10 第 9 図に示されるように、紡糸筒 20 は、組立、解体自在な噴射ブロック 23 b、23 c など構成されていても良い。このようにすることにより、所望する運転条件に合わせて、噴射孔 23 a の噴射角  $\theta$  や噴射孔 23 a のスリット幅  $E_i$  (もしくは円形孔径)、更には、前述の気体流入部 22 もしくは定常流部 21 におけるフィラメント通路 25 の横断面の矩形の短辺の最小値 21 w、22 w などを容易に変更することが出  
15 来る。

気体流入部 22 は、第 6 図に示されるように、最上流側 (フィラメント通路 25 の入口部) に拡幅部 22 a を有する。これにより、噴射孔 23 a から噴射される圧力空気 41 a によって発生する外気の吸込流 42  
20 a が、フィラメント通路 25 内へと円滑に形成される。拡幅部 22 a はテーパ形状でも良いが、丸みをおびたラッパ形状であっても良い。

気体排出部 24 は、第 6 図に示されるように、最下流側 (フィラメント通路 25 の出口部) に拡幅部 24 a を有し、気体噴射部 23 からの圧力空気 41 a と吸込流 42 a とが合流して、走行気流 40 として、定常  
25 流部 21 を流れた後に、気体排出部 24 下端にて、排出流 43 a となり、フィラメント通路 25 から外方へと排出される。拡幅部 24 a はテーパ

形状でも良いが、曲線状である方が、排出流 4 3 a をスムーズに排出することが出来るので好ましい。また、第 9 図に示されるように、拡幅部 2 4 a の下端部を一定の拡幅幅 2 4 w のまま所定長さ 2 4 N をもつように構成すると、排出流 4 3 a を整流したまま拡散効果も得られ、多数本のフィラメント F はより安定する。一方、気体排出部 2 4 は、拡幅部 2 4 a を有さない、すなわち、定常流部 2 1 の壁面が、そのまま真っ直ぐに下方に延びた形状のものであっても良い。このようにすることにより、紡糸筒 2 0 の構造の簡略化が図れる。

排出流 4 3 a が、紡糸筒 2 0 の下流側に設けられた油剤付与手段 1 7 (第 4 図参照)において、あるいは、それに至る間において、フィラメント揺れを引き起こす場合は、第 1 0 図に示されるように、紡糸筒 2 0 の気体排出部 2 4 に吸引口 4 6 を設け、吸引ブローア 4 5 を用いて吸引口 4 6 から排出流 4 3 a を積極的に排除することも出来る。このようにすることにより、紡糸筒 2 0 の下端より下流側への排出流 4 3 a の流れを防止することが出来る。

第 1 1 図に示されるように、紡糸筒 2 0 の下端より下流側で、かつ、油剤付与手段 1 7 より上流側に、吸引ブローア 4 5 に連結された排出流吸引手段 4 7 を設け、排出流 4 3 a を吸引するように構成しても良い。この場合、排出流吸引手段 4 7 の流路の横断面形状は、紡糸筒 2 0 のフィラメント通路 2 5 の横断面形状と同様に矩形で、かつ、走行する多数本のフィラメント F の配列面に対して平行な面に、吸引面 4 4 a を備えていることが好ましい。第 1 0 図に示されるように、紡糸筒 2 0 の気体排出部 2 4 に吸引口 4 6 を設けるとともに、第 1 1 図に示される排出吸引手段 4 7 を設けても良い。

紡糸筒 2 0 によって発生する吸込流 4 2 a を整流するため、第 1 2 図に示されるように、気体流入部 2 2 の上流側に、ハニカム状などの格子

状部材を備えた整流部 3 1 を設けることが好ましい。このように構成することで、所定の方向をもった吸込流 4 2 a を発生させることができ、走行する多数本のフィラメント F に対し、安定した気流を付与することが出来る。

- 5 整流部 3 1 は、走行する多数本のフィラメント F の配列方向に対して平行になるように格子状部材を設ければ良いが、紡糸筒 2 0 のフィラメント通路 2 5 と同様に、流路の横断面を矩形にすることで、走行する多数本のフィラメント F に対して、気流をより均一に作用させることが出来る。また、格子状部材は、配列された多数本のフィラメント F に対し
- 10 て片側だけに設けても良いが、多数本のフィラメント F の走行をより安定させるには、配列された多数本のフィラメント F を挟むように両側に設けることが好ましい。

- 格子状部材は、第 1 3 図に示されるように、2 つの格子部材 3 1 x 、 3 1 y を重ねるように構成することで、形成される孔 3 1 z の大きさを
- 15 調整でき、吸込流 4 2 a の流量をコントロールすることが容易となる。また、スムーズな吸込流 4 2 a が得られるように、整流部 3 1 は、第 1 2 図の結合部 2 9 に見られるように、紡糸筒 2 0 の気体流入部 2 2 の上端部と整流部 3 1 の下端部との間で段差が生じないように合わせ、整流部 3 1 の流路と紡糸筒 2 0 のフィラメント通路 2 5 とが結合されるよう
- 20 にすることが好ましい。

- 第 1 4 図に示されるように、紡糸筒 2 0 上端の上流側に、第 1 2 図に示された整流部 3 1 の機能と送給気体の温度調整機能を合わせもつ気流調整手段 3 0 を設けても良い。気流調整手段 3 0 は、温調気体供給部 3 3 に結合されている。温調気体供給部 3 3 から所望の温度に調節された
- 25 気体 3 2 a が、整流部 3 1 の格子状部材で整流された後、走行する多数本のフィラメント F に対して積極的に供給される。所望の温度に調節し



た気体を供給することで、紡糸筒 20 を通過する前の多数本のフィラメント F を、状況に応じて、冷却、保温または加熱する。これにより、多数本のフィラメント F の温度を所望の温度にコントロールすることが出来る。

- 5 気体 32a は、走行する多数本のフィラメント F を挟みこむようにそれらの両側から供給しても良いが、一方の側から供給し他方の側から吸引するように、多数本のフィラメント F に対して、一方の側を温調気体供給側、それに対向する他方の側を使用済み温調気体吸引側とすることが好ましい。これにより、紡糸筒 20 において発生する気流と気流調整  
10 手段 30 において発生する気流とを分離して管理出来る。更に、多数本のフィラメント F から発生する揮発物の吸引による除去作用も得られ、また、紡糸筒 20 の内部の揮発物の付着による汚れを抑えることも出来る。

- 紡糸筒 20 の上端の上流側で、多数本のフィラメント F の温度状態を  
15 コントロールするため、第 15 図に示されるように、温度調整手段 35 が設けられても良い。温度調整手段 35 は、ブロック状の温調管 37 と、温調管 37 の内部に形成された矩形の温調路 35a と、その温調路 35a 内を走行する多数本のフィラメント F に対向するように、長辺 37a 方向にわたって設けられたセラミックヒータ等の加熱部材 36 とからなる。  
20 温度調整手段 35 には、温度コントローラ 38a と温度計 38 とが装備され、これらによって加熱部材 36 の温度が制御され、その結果、温調路 35a 内の雰囲気温度がコントロールされる。温度調整手段 35 を用いる場合、多数本のフィラメント F の配列方向にわたって、加熱部材 36 が設けられ、紡糸筒 20 の定常流部 21 の長辺 21L の面に温  
25 調管 37 の長辺 37a の面が揃うように配置される。温度調節手段 35 は、そこに設けられた温調管 37 の多数本のフィラメント F が通過する

温調路 35 a が、矩形の出口 39 a を有するものであれば、第 16 図に示されるような外観形状が円筒状の温度調節手段 35 でも良い。

第 14 図に示される気流調整手段 30 および第 15 図に示される温度調整手段 35 の両方を用いて、紡糸筒 20 の上端から上流側の多数本の  
5 フィラメント F の温度をコントロールするようにしても良い。

第 14 図に示される整流部 31 や気流調整手段 30、および、第 15 図に示される温度調整手段 35 は、これらと紡糸口金 12 との間から、外界の空気が流入し、これらの内部のフィラメント通路の気流を乱したり、紡糸口金 12 が冷却されることを防ぐために、気流調整手段 30 あ  
10 るいは温度調整手段 35 の上端面と、紡糸口金 12 あるいはスピンプロック 11 の下端面とを、気密状態が形成されるように接続することが好ましい。

第 17 図に示されるように、第 6 図に示される紡糸筒 20 への気体供給装置 41 と第 10 図に示される気体排出部 24 に設けられた吸引口 4  
15 6（あるいは第 11 図に示される排出流吸引手段 47）とを連結し、紡糸筒 20 へ供給する圧力空気 41 a を循環させて使用することも出来る。この場合、紡糸筒 20 へ圧力空気 41 a を供給する前に、温度や流量等をコントロールする気体コントローラ 49 を設け、この気体コントローラ 49 の信号により、例えば、圧力空気 41 a の流量が不足する場合には、補給管 41 x のバルブ 41 y の開度を調整する。  
20

第 17 図に示されるように、紡糸筒 20 の上端の上流側に、気流調整手段 30 が設けられている場合、気体排出部 24 の吸引口 46（あるいは第 11 図に示される排出流吸引手段 47）から回収した気体をバイパス管 48 を通して、供給気体 32 a として、再度、気流調整手段 30 へ  
25 供給するようにしても良い。

次に、紡糸口金と紡糸筒との間にガス吸引装置が設けられた態様が説

明される。

第 18 図に、ガス吸引装置 60 が紡糸口金 12 の直下に設けられ、ガス吸引装置 60 の下端面から下方に間隔をおいて紡糸筒 20 が設けられた紡糸装置が示されている。第 19 図において、ガス吸引装置 60 は、  
5 紡糸口金 12 と紡糸筒 20 との間に、紡糸装置に対し脱着自在に設けられている。ガス吸引装置 60 により、紡糸口金 12 の紡糸孔 13 から吐出されたポリマーにより形成される多数本のフィラメント F から発する揮発物を含んだガスが吸引される。

ガス吸引装置 60 は、吸引バッファ 61 と通気性の格子部材からなる  
10 ガス吸引口 62 とで構成されている。ガス吸引口 62 は、紡糸口金 12 から吐出されたポリマーから形成される多数本のフィラメント F の列を挟むように、それらの両側に面して、それらに平行に備えられている。吸引バッファ 61 には、ガス吸引口 62 から吸引したガスを装置外へ運ぶためのガス吸引ブロア 63 が、揮発物捕集フィルタ 64 を介して、接  
15 続されている。すなわち、ガスの吸引は、多数本のフィラメント F の列の両側から行なわれる。これにより、多数本のフィラメント F の吸引による揺れを低減することが出来る。吸引されたガスに含まれる揮発物質は、揮発物捕集フィルタ 64 により取り除かれ、残余の気体がガス吸引ブロア 63 から外気へ放出される。

20 ガス吸引装置 60 は、可能な限り紡糸口金 12 の下面に近い位置に、その上面が位置していることがガスの吸引に効果的である。しかし、紡糸口金 12 の下面に当接していると、紡糸口金 12 を冷やしてしまうので、紡糸口金 12 の下面とガス吸引装置 60 の上面との間隔（両者間の鉛直方向の長さ）を  $SL$  としたとき、 $SL \geq 2 \text{ mm}$  の関係を満足してい  
25 ることが好ましい。

ガス吸引口 62 は、多数本のフィラメント F の列に並行な平面内に形

成されている。ガス吸引口 6 2 は、出来るだけ多数本のフィラメント F の列に近づけるほど、ガス吸引効率はいよい。しかし、近づけすぎると、吸引による気体の流れにより、多数本のフィラメント F の揺れが大きくなり、多数本のフィラメント F の間の融着が発生することがある。ガス  
5 吸引口 6 2 から多数本のフィラメント F の列までの吸引距離を  $PL$  としたとき、 $2\text{ mm} \leq PL \leq 20\text{ mm}$  の関係を満足していることが好ましい。

ガス吸引口 6 2 に、ハニカム部材等の気体の流動抵抗の少ない整流部材を用いて、吸込ガスの整流を行うようにするとより良い。

ガスの吸引量は、吸引調整バルブ 6 5 によって、所望の流量に調整可  
10 能である。設けられた流量計 6 6 により、双方の流量を測定し、両面の吸引口 6 2 の吸引流量を同じに調整すると良い。これにより、多数本のフィラメント F の吸引による揺れを防ぐことが出来る。流量のコントロールは、負圧計 6 7 を設け、負圧計 6 7 が示す値と事前に計測したガス吸引口 6 2 における風速との相関を得ておき、この相関に基づき、容易  
15 に行うことが出来る。

紡糸口金 1 2 の直下の多数本のフィラメント F の走行速度が小さいことから、紡糸口金 1 2 の直下の多数本のフィラメント F から発生するガスの移動速度も小さいので、吸引風速は、微速でよい。通常、ガス吸引口 6 2 と多数本のフィラメント F との距離にもよるが、吸引風速は、  
20  $5\text{ m/min}$  乃至  $30\text{ m/min}$  の範囲が好ましい。下流に行くほど、多数本のフィラメント F の走行速度が高くなるので、吸引流量は、ガス吸引装置 6 0 において、その上流側よりも下流側に行くほど増加するように、ガス吸引口 6 2 を調整すると良い。このようにすることにより、走行する多数本のフィラメント F に随伴するガスを効率良く捕集すること  
25 出来る。

ガス吸引装置 6 0 により多数本のフィラメント F の周辺のガスを吸引

すると、その周辺から外部の空気を吸引する現象が生じる。この現象により、流入する外気による紡糸口金 1 2 の周辺の温度低下が生じ、その結果、製糸性が損なわれる場合がある。

この現象を防止するために、第 2 0 図に示されるように、紡糸口金 1 2 の下面に、保温板 1 2 L を備えることが望ましい。

別の手段として、第 2 1 図に示されるように、ガス吸引装置 6 0 の吸引バッファ 6 1 が、紡糸口金 1 2 に当接しないようにすると良い。これは、吸引バッファ 6 1 の上面とスピンプロック 1 1 の下面とを、直接当接させたり、パッキン 1 1 p を介して当接させることにより、行うことが出来る。更に別の手段として、例えば、スピンプロック 1 1 の下面と吸引バッファ 6 1 の上面との間の隙間をパッキン 1 1 p で完全に塞ぐ手法がある。これにより、紡糸口金 1 2 の下面とガス吸引装置 6 0 の上面との間の空間は、気密化される。

第 2 2 図は、吸引装置 6 0 の紡糸口金 1 2 の下面に鉛直な方向に直角な方向（紡糸口金 1 2 の多数個の紡糸孔 1 3 が一直線上に一行に配列されている場合は、多数本のフィラメント F の走行方向に直交する方向）の断面図である。

ガス吸引装置 6 0 が、ガス吸引口 6 2 の外気に開放されている両側面 6 2 a から、外気を吸引する場合、ガス吸引装置 6 0 は、多数本のフィラメント F の列の両端側のフィラメント F の周辺に位置するガスを、それより内側に位置するフィラメント F の周辺に位置するガスよりも強く吸引する場合がある。この場合、製造された糸条を形成する多数本のフィラメント特性の間に、特性の差異（斑）を生じる。この現象は、第 2 2 図に示されるように、ガス吸引口 6 2 の外気に開放されている両側面 6 2 a を側板 6 8 を用いて閉塞すると良い。

ガス吸引装置 6 0 の下面の開口から流入する外気については、その流

入方向を整流するため、第 24 図に示されるように、ハニカム状の格子状部材 88 を備えた整流部 31 を、ガス吸引装置 60 の下面と紡糸筒 20 の上面との間に設けると良い。

第 23 図において、吸込空間 80 から流入した外気 81a は、多数本のフィラメント F の走行方に逆らって、上昇気流を形成する。この上昇気流により、走行する多数本のフィラメント F に随伴して流下しようとするガスは、ガス吸引装置 60 の方向に流れ、ガス吸引装置 60 により捕集される。そのため、その下流に備えられた紡糸筒 20 への紡糸口金 12 の近傍で発生したガスの流入を防止することが出来る。

吸込空間 80 を有する整流部 31 が、ガス吸引装置 60 の下端と紡糸筒 20 の上端との間で配備されることにより、整流部 31 内の下流側の部分では、紡糸筒 20 によって発生する吸込流 42a も整流される。これにより、所望の方向性をもった吸込流 42a を紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 へと流入させることが出来る。また、これにより、揮発物の含有量が少なく、かつ、流れの安定した気流が、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 へと流れる。

整流部 31 には、その長手方向が、走行する複数本のフィラメント F の配列方向に対して平行になるように配置された格子状部材 88 が設けられていることが好ましい。整流部 31 におけるフィラメント通路の横断面形状は、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 の横断面形状と同様の矩形とすることが出来る。このようにすることにより、走行する多数本のフィラメント F に対して、気流をより均一に作用させることが出来る。

整流部 31 の吸い込み空間 80 は、多数本のフィラメント F の走行をより安定させるため、多数本のフィラメント F の配列を挟むように、その両側に設けられていることが好ましい。

整流部 31 に設けられる格子状部材 88 は、多数本のフィラメント F

の配列面（例えば、第 5 A 図の直線 Z で示される紡糸孔列により形成される多数本のフィラメント F の配列面）に直交する、あるいは、傾斜角度を有する面において、多数本のフィラメント F の配列方向に直交する方向に気流が整流されるように設けられていれば良い。傾斜角度が、格子状部材 88 の上端から下端に向かい、その大きさが変化するようになされていても良い。

第 2 4 図に整流部 3 1 に用いられる格子状部材 8 8 の斜視図が示され、かつ、格子状部材 8 8 の整流方向の厚み 8 8 t が示されている。整流方向の厚み 8 8 t は、厚いほど整流効果が高まる。格子状部材 8 8 は、5 mm 以上の厚み 8 8 t を有する部材で形成されていることが好ましい。

整流部 31 は、第 25 図に示されるように、送風機 33 に結合されていても良い。送風機 33 により、吸込空間 80 の整流部 31 に、積極的に気体を送給し、吸引装置 60 に向けて流れる外気 81a の流れや紡糸筒 20 に向けて流れる吸込流 42a の流れが、補助される。走行するフィラメントを形成するポリマーの種類や状態などに応じて、窒素等の不活性ガスが導入されても良い。熱風や冷風が導入されることにより、多数本のフィラメント F に作用する気体の温度をコントロールしても良い。

糸条の製造において、フィラメント切れが発生する場合がある。この場合の対処の仕方の一例が、第 26 図を用いて説明される。第 26 図において、糸条 Y の走行路を監視するように糸切れセンサ 96 が、第 26 図のデローラ 15 と巻取手段 16 との間に設けられている。フィラメント切れが生じたとき、糸切れセンサ 96 がそれを検知し、糸切れ検知信号を発する。一方、紡糸筒 20 と油剤付与手段 17 との間に、多数本のフィラメント F からなる糸条 Y の走行路に向かい、吸引器 95 が装備されている。吸引器 95 は、くず糸フロア 94 に連結されている。糸切れ検知信号に基づき、くず糸フロア 94 が作動すると、吸引器 95 が糸条 Y

を吸引する。

フィラメント切れが発生したが、切断位置より上流側においては、依然として紡糸口金 12 の紡糸孔 13 から形成され続ける多数本のフィラメント F が走行する。この紡糸口金 12 から連続して走行して来る多数本のフィラメント F が、糸切れセンサ 96 の糸切れ検知により発せられる糸切れ検知信号に基づき作動したくず糸ブロー 94 と吸引器 95 により吸引され、引き取られる。次いで、吸引器 95 に引き取られた糸条は、吸引器 95 から排出され、くず糸収容器 97 に収容される。これにより、第 1 ゴデーローラ 14、第 2 ゴデーローラ 15 への糸条 Y の巻き付きが防止される。吸引器 95 は、紡糸筒 20 の気体排出部 24 に向かって開口するとともに、多数本のフィラメント F の配列している方向（紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 の長辺方向）に水平移動可能に設けられていることが好ましい。

次に、本発明における糸条の製造方法が、第 4 図および第 6 図を参照して、説明される。

気体供給装置 41 によって、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 内に圧縮空気 41a が、噴射孔 23a から、斜め下方に向けて噴射される。これにより、フィラメント通路 25 を下方へ向かう走行気流 40 が形成される。紡糸筒 20 は、鉛直方向における紡糸口金 12 の下側で、かつ、紡糸口金 12 の多数個の紡糸孔 13 から列状にポリマーが吐出されたとき、そのポリマーにより形成される多数本のフィラメント F がそのまま真っ直ぐ鉛直方向下向きに走行し、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 内を通過する位置に配置される。

この配置により、気体流入部 22 に発生している吸込流 42a によって、走行する多数本のフィラメント F がフィラメント通路 25 の入口に到来したとき、フィラメント F が、フィラメント通路 25 内に容易に導



入され、更に、フィラメントFのフィラメント通路25の通過が容易に遂行される。昇降装置26により、紡糸筒20を下降させておくと、フィラメントFの走行が安定し、フィラメント通路25へのフィラメント通しが容易に行える。

5 次に、スピンドルブロック11に設けられた紡糸口金12に列状に配列された多数個の紡糸孔13から、流動性を有するポリマーが吐出される。吐出されたポリマーは、紡糸孔13の配列に応じて配列した多数本のフィラメントFを形成する。形成された多数本のフィラメントFは、フィラメント通路25の入口から導入された後、フィラメント通路25の出  
10 口から導出される。多数本のフィラメントFを形成しているポリマーは、紡糸筒20のフィラメント通路25を通過する間に、その流動性を失い、固化する。その後、フィラメント通路25から導出されたフィラメントFは、サクシヨングアン（図示せず）で吸引されながら、油剤付与手段17、第1ゴデーローラ14、第2ゴデーローラ15へと順次糸かけされ、  
15 最終的に巻取装置16へと導かれる。これにより、糸条Yの製造における初期作業が完了する。第10図に示される吸引口46が設けられた紡糸筒20が使用される場合は、吸引口46に接続された吸引ブロー45の作動を、巻取装置16までの糸かけ作業が完了するまで、停止し、糸かけ作業完了後に、吸引ブロー45を作動させる。

20 その後は、連続的に、紡糸口金12の紡糸孔13からポリマーが吐出され、多数本のフィラメントFが形成される。形成された多数本のフィラメントFは、紡糸筒20のフィラメント通路25に設けられた噴射孔23aから、多数本のフィラメントFに向かい、多数本のフィラメントFの両側において、斜め下方に向けて、噴射される気体の流れを受けて、  
25 互いに重なり合うことなく、一列に配列する。

次いで、配列された多数本のフィラメントFは、その配列状態を維持

したまま、フィラメント通路 25 を下方に向けて走行する。一方、噴射孔 23 a からフィラメント通路 25 内に斜め下方に向けて噴射され、多数本のフィラメント F の配列に寄与した気流は、フィラメント通路 25 において、下方に向かう走行気流 40 を形成する。フィラメント通路 25 5 において、下方に向かって走行する多数本のフィラメント F と下方に向かう走行気流 40 とが共存する。フィラメント通路 25 における走行する多数本のフィラメント F と走行気流 40 との共存により、紡糸孔 13 から吐出されたポリマーにより形成された多数本のフィラメント F は、安定した状態で、牽引され、細化される。その結果、フィラメント F 間 10 での糸斑の少ない、高伸度の糸条 Y が高速で製造される。

この糸条の製造プロセスによれば、紡糸孔 13 から吐出されたポリマーにより形成される多数本のフィラメント F が、未固化の状態で、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 に導入され、そこにおいて、牽引および細化を受けるので、紡糸孔から吐出されたポリマーにより形成される多数本のフィラメントが冷却固化した後に、気流により牽引されて得られる不織布とは異なり、フィラメント間の糸斑の少ない高伸度の糸条が製造される。

この糸条の製造プロセスにおいて、噴射孔 23 a からの圧力空気 41 a の噴射速度  $V_s$  が、第 1 ゴデーローラ 14 による糸条 Y の引取速度  $V_w$  よりも大きく値に設定されることにより、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 内の少なくとも一部において、多数本のフィラメント F の走行とともに走行する気体の速度が、多数本のフィラメント F の走行速度よりも高く維持される。この状態において、多数本のフィラメント F には、フィラメント通路 25 を流下する気体流による牽引力がもたらされる。

25 この糸条の製造プロセスにおいて、より好ましい牽引力を発生させるには、定常流部 21 を流れる走行気流 40 の走行速度  $V_e$  が、糸条の引

取速度  $V_w$  の 60% 以上に維持されていることが好ましい。

走行気流 40 の走行速度  $V_e$  があまりにも高い場合、紡糸筒 20 の下方に位置する油剤付与手段給 17 付近における糸条 Y の糸走行状態に悪影響が出ることがある。この悪影響の一つに、糸切れの発生がある。こ

5     のような事態を防ぐには、走行気流 40 の走行速度  $V_e$  は、糸条の引取速度  $V_w$  の 120% 以下であることが好ましい。

紡糸孔 13 から初速  $V_o$  で吐出されたポリマーからなるフィラメント F のフィラメント速度  $V_f$  は、紡糸口金 12 からの鉛直方向の距離が大きくなるに従って次第に大きくなり、ある点において、糸条の引取速度  $V_w$  に到達する。

この関係が、第 27 図に示される。第 27 図のグラフにおける横軸は、紡糸口金 12 の下面からの鉛直方向の距離を示し、縦軸は、紡糸口金 12 の下面からの鉛直方向の距離に応じたフィラメント F の速度を示す。フィラメント F の速度は、第 27 図のグラフに描かれた曲線 A のように変化する。このとき、フィラメント F の速度が糸条の引取速度  $V_w$  に到達する点までの紡糸口金 12 の下面からの距離を  $L_g$ 、紡糸口金 12 の下面から曲線 A の傾きが最も大きくなる点までの距離、すなわち、フィラメント F の加速度が最も大きくなる点までの距離を  $L_a$  とすると、 $L_a \leq L_g / 2$  の関係が満足されていることが好ましい。この関係は、紡糸筒 20 の紡糸口金 12 に対する位置、紡糸口金 13 からのポリマーの吐出条件、走行気流 40 の条件、糸条の引取条件を調整することにより実現される。 $L_a \leq L_g / 2$  の関係が満足されている場合、フィラメント F の細化が、フィラメント通路 25 の上流域で進行する。このことは、配向の進んでいない糸条 Y、すなわち、高伸度の糸条 Y の製造を容易にする。

第 12 図に示されるように、紡糸筒 20 の上流側に整流部 31 が設け

られる場合には、気体流入部 2 2 にその外方から流入する外気の流れが整流される。このことにより、整流された吸込流 4 2 a が形成され、列状に走行する多数本のフィラメント F に対して、それらに交差する方向に吸込流 4 2 a が付与される状態が形成される。この状態は、多数本の  
5 フィラメント F に対するより均一な冷却効果をもたらす。これは、より糸斑の少ない糸条 Y の製造を容易にする。

第 1 4 図に示されるように、紡糸筒 2 0 の上流側に気流調整手段 3 0 が設けられる場合には、紡糸筒 2 0 の上流側の雰囲気温度の積極的なコントロールを可能にする。第 1 5 図に示されるように、紡糸筒 2 0 の上  
10 流側に、温調管 3 7 に内蔵された温度調整手段 3 5 が設けられる場合には、多数本のフィラメント F が走行する温調路 3 5 a 内の雰囲気は輻射熱によってコントロールされる。これは、紡糸筒 2 0 に進入する多数本のフィラメント F の温度を所望の温度に制御することを可能とする。この温度制御は、目標とする物性を有する糸条 Y の製造を容易にする。

15 紡糸筒 2 0 のフィラメント通路 2 5 へ進入するフィラメント F の温度は、160℃以上であることが好ましく、200℃以上であることがより好ましい。このような温度にフィラメント F の温度が制御されることは、気体供給装置 4 1 からフィラメント通路 2 5 に供給される噴射気体の噴射流量 E f の低減をもたらし、糸条 Y の生産コストの低減をもたら  
20 す。

糸条 Y の製造中に糸切れが発生した場合には、第 2 6 図に示されるように、糸切れセンサ 9 6 により糸切れが検知され、第 1 ゴデーローラ 1 4 から巻取装置 1 6 までの駆動系の駆動が停止する。同時に、くず糸ブ  
25 ロア 9 4 が稼働し、くず糸吸引器 9 5 が、多数本のフィラメント F の配列方向（水平方向）に往復動しながら、フィラメント通路 2 5 を通過して来るフィラメント F を屑フィラメント F 1 として吸引する。この糸切

れの対処中、紡糸筒 20 の圧力空気 41 a の噴射流量  $E_f$  は、糸条製造の正常時よりも、多少低減させることが好ましい。

第 29 図に示されるように、糸条製造系列が複数系列からなる場合、第 1 ゴデーローラ 14、第 2 ゴデーローラ 15、巻取手段 16 のそれぞれ  
5    5    の回転軸 J1、J2、J3 の方向が、紡糸口金 12 および紡糸筒 20 の配列方向 JO に平行に設定されることで、第 1 ゴデーローラ 14 に導入される糸条 Y にひねりが加わることが防止される。これは、糸条 Y の安定した引取を可能にする。

多数本のフィラメント F への油剤の付与は、多数本のフィラメント F  
10    10    を 1 本の糸条に集束せずに、第 28 図に示されるように、長尺の給油ローラ 17 a と油剤を給油ローラ 17 a に供給する油剤塗布部材 17 b とからなる油剤付与手段により、それぞれのフィラメント毎に油剤が付与される形式で行われても良い。

第 30 図に示されるように、スピンプロック 11 に装着される紡糸口  
15    15    金は、一つの紡糸口金 12 に、複数個の紡糸孔 13 からなる紡糸孔群 13 a の複数個が同一方向に配列された形式のものであっても良い。第 31 図に示されるように、スピンプロック 11 に装着される紡糸口金は、同一方向に配列された複数個の紡糸口金 12 からなり、それぞれの紡糸口金 12 が同一方向に配列された複数個の紡糸孔 13 を有する形式のも  
20    20    のであってても良い。

この場合、複数群の糸条 Y Y が、一つの紡糸筒 20 を通過し、更には、一つの油剤付与手段ローラ 17 a を通過するようにすることが出来る。

この場合、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 の長手方向の流路幅  $E_{yy}$  と前述の一つの口金 12 (1 糸条分) の場合の流路幅  $E_y$  との関係  
25    25    において、 $E_{yy}$  は  $(E_y) \times (\text{糸条数})$  に相当する。

本発明の糸条の製造方法は、従来 3, 000 m/min や 4, 000

m/minで得られる糸条の特性を、5,000m/min以上の生産速度でも製造可能とするものである。この生産速度は、同様な糸条の特性を目標として、6,000m/min乃至10,000m/minの生産速度にすることが可能である。

- 5 糸条Yが、第1ゴデーローラ14で加熱され、第2ゴデーローラ15の速度が第1ゴデーローラ14の速度よりも早くされ、第1ゴデーローラ14と第2ゴデーローラ15との間で糸条Yに延伸がもたらされる工程であっても、同様の効果が得られる。

本発明の糸条の製造方法は、従来技術の糸条の製造方法に比べて、得  
10 られる糸条の品質およびその生産性の両者をバランス良く満足するものである。従って、本発明の糸条の製造方法は、例えば、糸品質管理が困難な、1本のフィラメントの繊度が0.5dtex以下の極細糸の生産や、モノフィラメントの生産にも使用される。

次に、本発明の糸条の製造方法の別の実施態様が、第6図、第18図、  
15 および、第19図に基づき、説明される。

ガス吸引ブロー63が運転され、ガス吸引装置60が、ガス吸引装置60内のフィラメント通路の気体を吸引する状態が形成される。一方、  
20 気体供給装置41が運転され、紡糸筒20のフィラメント通路25に互いに向き合って開口した二つの噴射孔23aからフィラメント通路25内に、圧縮空気41aが噴射され、両噴射孔23aからの噴射気流が、  
フィラメント通路25内で衝突し、フィラメント通路25を下方に向かう走行気流40が形成される。

紡糸筒20は、紡糸口金12の鉛直方向下側で、かつ、紡糸口金12の紡糸孔13から列状に吐出されたポリマーにより形成される多数本の  
25 フィラメントFがそのまま真っ直ぐ鉛直方向下向きに走行し、紡糸筒20のフィラメント通路25を通過するような位置に配置される。

この配置により、気体流入部 22 に発生している吸込流 42a によって、走行する多数本のフィラメント F がフィラメント通路 25 の入口に到来したとき、フィラメント F が、フィラメント通路 25 内に容易に導入され、更に、フィラメント F のフィラメント通路 25 の通過が容易に  
5 遂行される。昇降装置 26 により、紡糸筒 20 を紡糸口金 12 からより下方に下降させておくと、フィラメント F の冷却固化が進んだ状態となり、フィラメント通路 25 への糸通しが容易になると同時に、フィラメント F から発する紡糸口金 12 の近傍のガスが、正常運転開始前（糸掛け前）の時間帯において、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 内に吸引  
10 された後排出されるので、紡糸筒 20 内の揮発物を含むガスに与える汚染が回避される。また、フィラメント F の走行が安定し、フィラメント通路 25 への糸通しが容易に行える。

ガス吸引装置 60 は、紡糸筒 20 と一緒に昇降するよう、紡糸筒 20 の上部に結合されていても良い。一方、ガス吸引装置 60 は、紡糸筒 2  
15 0 とは別体とし、スピンプロック 11 あるいは紡糸口金 12 の下面に配備しておけば、紡糸筒 20 の昇降位置により、吸込空間 80（第 23 図）の間隙を所望の距離に容易に調整出来る。

次に、スピンプロック 11 に設けられた紡糸口金 12 の列状に配列された紡糸孔 13 からポリマーが吐出され、多数本のフィラメント F が形成される。形成された多数本のフィラメント F は、ガス吸引装置 60 および紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 を通過する。走行するフィラメント F は、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 を通過する間に固化される。その後、固化したフィラメント F は、サクショングン（図示せず）で吸引されて、油剤付与手段 17、第 1 ゴデーローラ 14、第 2 ゴデー  
20 ローラ 15 へと順次糸かけされ、最終的に巻取装置 16 へと導かれる。これをもって、糸条 Y の製造における初期作業が完了する。

その後は、連続的に、紡糸口金 12 からポリマーが吐出され、多数本のフィラメント F が形成され、形成された多数本のフィラメント F は、その配列状態が維持されたまま、ガス吸引装置 60 および紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 を下方へと走行する。この間に、ガス吸引装置 60 により、フィラメント F から発生したガスが吸引される。紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 を走行する多数本のフィラメント F は、それらに対し、噴射孔 23 a から噴射された圧力空気 41 a の作用を受けて、互いに重なることなく直線に沿った配列状態を形成する。フィラメント通路 25 を走行する多数本のフィラメント F は、フィラメント通路 25 を通過中に、冷却固化される。冷却固化された多数本のフィラメント F は、油剤付与手段 17 で収束され、油剤付与を受ける。油剤付与を受けた多数本のフィラメント F は、糸条 Y として、第 1 ゴデーローラ 14、第 2 ゴデーローラ 15 を経て、巻取装置 16 によりボビン上に巻き取られる。ここに、糸条 Y からなる糸条パッケージが製造される。

この糸条の製造プロセスは、従来技術の糸条の製造プロセスに比べて、糸条の品質および糸条の生産性の両者をバランス良く満足するものである。この糸条の製造プロセスは、ポリプロピレンやポリ乳酸など多種多様なポリマーから形成される多数本のフィラメントからなる糸条の製造にも使用される。この糸条の製造プロセスは、特に、糸品質管理が困難な、一本のフィラメントの繊度が 0.5 d t e x 以下の極細糸の製造や、モノフィラメント等など太物糸の製造にも使用される。

#### 第 1 群の実施例および比較例：

本発明の糸条の製造方法の実施例として、第 4 図に示された糸条の製造装置を用いた糸条の製造方法が、また、比較例として、第 1 図に示された装置を用いた糸条の製造方法が次に説明される。実施例、および、比較例において用いられた製造条件は、以下の各表に示される。



実施例 1 乃至 13 において用いられた紡糸筒 20 は、第 6 図に示される。その紡糸筒 20、および、そのフィラメント通路 25 の横断面は、第 7 図に示される。フィラメント通路 25 の横断面形状は、矩形である。紡糸筒 20 は、上端から下端に向かい、気体流入部 22、気体噴射部 23、定常流部 21、および、気体排出部 24 を有する。気体流入部 22 は、拡幅部 22a を有する。気体排出部 24 は、拡幅部 24a を有する。定常流部 21 におけるフィラメント通路 25 の横断面の短辺 21S の長さ  $E_x$  は 2 mm で、長辺 21L の長さ  $E_y$  は 100 mm であった。噴射孔 23a のフィラメント通路 25 の壁面における開口形状は、フィラメント通路 25 の長辺 21L の全巾にわたるスリットであった。このスリットのスリット幅  $E_i$  (第 9 図参照) は 0.4 mm であった。

気体噴射部 23 の噴射孔 23a から噴射される圧力空気 41a の噴射速度  $V_s$  (m/min) は、それ自体を直接的に計測することは困難である。従って、気体供給装置 41 のブローアから供給される圧力空気 41a の噴射流量  $E_f$  ( $m^3/min$ ) と噴射孔 23a の流路横断面積 ( $E_y \times E_i$ ) と圧力空気 41a の供給圧力とから計算により求められる値を、噴射速度  $V_s$  (m/min) とした。

定常流部 21 を流れる走行気流 40 の走行気流速度  $V_e$  (m/min) は、定常流部 21 の壁面に設けた圧力管 P1 と気体排出部 24 の下流側に設けた圧力管 P2 により得られるそれぞれの圧力の差圧  $P_o$  に基づき、次の式により求めた。ここで、 $\rho$  は気体の密度である。

$$V_e = (2 \cdot P_o / \rho)^{1/2}$$

紡糸口金 12 と第 1 ゴデーローラ 14 との間における走行フィラメント F のフィラメント速度  $V_f$  (m/min) は、第 32 図に示される計測装置により計測した。第 32 図において、レーザードップラ系速計 50 は、計測ヘッド 51 とコントローラ 52 からなる。計測ヘッド 51 を

フィラメントFの走行方向に移動させ、紡糸口金12と第1ゴデーローラ14との間において、走行するフィラメントFのフィラメント速度 $V_f$  (m/min)を、紡糸口金12から100mmごとの位置で計測した。紡糸筒20の内部のフィラメント通路25内を走行するフィラメントFの糸速を計測するために、糸速計測時には、フィラメント通路25の一方の短辺21Sに対応する紡糸筒20の一部を開放し、計測ヘッド51からのレーザー光がフィラメント通路25内に届くようにする。この開放が、フィラメント通路25の気流の状態を変化させるように影響する場合は、開放を止め、フィラメント通路25の一方の短辺21Sに対応する紡糸筒20の一部に計測用のレーザー光が透過する小孔を設け計測を行う。あるいは、フィラメント通路25の一方の短辺21bに対応する紡糸筒20の一部を、計測用のレーザー光が透過可能な材質とし、その部分を通して計測を行う。

第4図において、 $L_1$  (mm)は、紡糸口金12の下面から紡糸筒20の上面までの距離を示し、これを紡糸筒位置とする。 $L_2$  (mm)は、紡糸筒20の全長を示し、これを紡糸筒長さとする。 $L_3$  (mm)は、紡糸口金12の下面から油剤付与手段17までの距離を示し、これを油剤付与位置とする。 $L_4$  (mm)は、紡糸口金12の下面から第1ゴデーローラ14までの距離を示し、これを引取位置とする。 $V_w$  (m/min)は、第1ゴデーローラ14による糸条Yの引取速度を示し、これを引取速度とする。第6図において、 $E_s$  (mm)は、紡糸筒20の上面から気体噴射部23の噴射孔23a (フィラメント通路25の壁面における噴射孔23aの開口面の鉛直方向における中心)までの距離を示し、これをスリット位置とする。

紡糸口金12については、紡糸孔13の間隔を紡糸孔ピッチ $P$  (mm)、紡糸口金12の下面における紡糸孔13の孔径を紡糸孔径 $d$  (mm)、

複数個の紡糸孔 13 のうち最も離れている 2 つの紡糸孔の中心間距離を紡糸孔最外幅  $d_w$  (mm) とした。

実施例 1、2、3、および、4

第 4 図の装置を用い、表 1 に示す条件で、繊度  $D$  が 135 dtex、  
5 フィラメント数  $F$  が 36 のポリエステル糸条  $Y$  を製造した。紡糸口金 12 は、第 5 A 図に示すように、直線  $Z$  上に、全ての紡糸孔 13、すなわち 36 個の紡糸孔 13 が配列されているものを用いた。紡糸孔ピッチ  $P$  は 2.5 mm、紡糸孔径  $d$  は 0.3 mm、紡糸孔最外幅  $d_w$  は 90.3 mm とした。実施例 1、2、3、および、4 は、紡糸筒位置  $L_1$  が異なる  
10 以外は同条件とした。これら実施例の糸条製造条件および得られた糸条の特性は、まとめて、後出の表 1 に示される。

いずれの実施例においても、紡糸筒 20 の上側および下側における走行する 36 本のフィラメント  $F$  の揺れは少なく、良好な紡糸状態が観察された。36 本のフィラメント  $F$  は、紡糸筒 20 の上流側から紡糸筒 2  
15 0 の出口まで、紡糸口金 12 から吐出された直後のフィラメント  $F$  の配列状態を維持しており、フィラメント  $F$  同士が収束（接触）することもなく紡糸筒 20 を通過していることが確認された。

巻取手段 16 により巻き取られた糸条  $Y$  の糸質の評価は、表 1 に示される。実施例 1 では、伸度  $E$  が 141%、強度  $T$  が 2.4 g/dtex、  
20 糸斑  $U\%$  が 0.95、実施例 2 では、伸度  $E$  が 128%、強度  $T$  が 2.6 g/dtex、糸斑  $U\%$  が 0.93、実施例 3 では、伸度  $E$  が 104%、強度  $T$  が 2.8 g/dtex、糸斑  $U\%$  が 1.00、実施例 4 では、伸度  $E$  が 86%、強度  $T$  が 3.0 g/dtex、糸斑  $U\%$  が 1.13 であった。紡糸筒 20 が紡糸口金 12 から離れているほど、得られた糸条  $Y$   
25 の伸度  $E$  が小さくなり、糸斑  $U\%$  も悪化する傾向が見られた。

紡糸口金 12 から 100 mm ほどの位置で走行フィラメント  $F$  のフィ

ラメント速度  $V_f$  を測定し、その結果を第 33 図に示す。フィラメント F が固化して引取速度  $V_w$  に到達した点の紡糸口金 12 からの距離を到達点  $L_g$  とし、最も加速度が大きかった領域として、計測点をつないだ際に最も大きな傾きをつくった二つの点の中点における位置の紡糸口金 12 からの距離を加速点  $L_a$  とし、これらについての各実施例における結果を後出の表 2 に示す。

第 33 図から、加速点  $L_a$  (加速点  $L_{a1}$  乃至加速点  $L_{a4}$ ) の位置は、紡糸筒位置  $L_1$  の値が大きくなるに従い、下流側に変化して行くことが読みとれる。それぞれの加速点  $L_a$  の位置は、対応する到達点  $L_g$  (到達点  $L_{g1}$  乃至到達点  $L_{g4}$ ) までの距離の半分より上流側に位置していることが読みとれる。実施例 1 乃至 4 において、それぞれの加速点  $L_a$  は、到達点  $L_g$  の 28%、39%、45%、50% であった。このことから、加速点  $L_a \leq$  到達点  $L_g / 2$  の関係が満足され、加速点  $L_a$  の到達点  $L_g$  に対する比率が低いほど、製造される糸条 Y の伸度 E が高い値になることが判明した。

表 2 に、紡糸筒 20 の気体流入部 22 の直上におけるフィラメント F の温度  $T_i$  (°C) を非接触温度計を用いて測定した結果を示す。それぞれの実施例における温度  $T_i$  は、実施例 1 が 215°C、実施例 2 が 203°C、実施例 3 が 184°C、実施例 4 が 158°C であった。このことは、紡糸筒位置  $L_1$  の値が小さい方が、高温の状態にあるフィラメント紡糸筒 20 に進入することを意味する。

フィラメント F が高温の状態にある間に、フィラメント F は、その走行方向に対し斜め下方に向けて噴射孔 23a から噴射される圧力空気 41a に遭遇し、その後、フィラメント通路 25 を下方に向けて流れる走行気流 40 とともに、フィラメント通路 25 を下方に向けて走行する。このフィラメント F と走行気流 40 とのフィラメント通路 25 における

共存状態が、より高伸度の糸条Yの製造をもたらす。後述の比較例1に示される場合の糸条の伸度の1.5倍以上の伸度を有する糸条Yを得ることが出来る。

紡糸筒20が存在する範囲である紡糸筒範囲 $L_e$  (mm) (第4図における紡糸口金12の下面から、 $L_1$ 乃至 $L_1 + L_2$ の範囲)と走行気流速度 $V_e$ との関係を見ると、実施例1乃至4では、表2に示すように、それぞれの加速点 $L_a$ が紡糸筒範囲 $L_e$ 内に収まっており、かつ、加速点 $L_a$ でのフィラメント速度 $V_f$ の値 $V_L$ は、走行気流速度 $V_e$ の値よりも小さい。このことは、紡糸筒20内の少なくとも一部で、フィラメントFに走行気流40による牽引力が作用していることを意味する。

比較例1、2、および、3

第1図に示す装置を用い、表3に示す条件で、繊度Dが135 dtex、フィラメント数Fが36のポリエステル糸条を製造した。各比較例では、第2図に示される紡糸口金1が用いられた。この紡糸口金1は、直径 $d_d$ が72 mmの円の内に、吐出されるポリマーが互いに接触しないようにして配列された36個の紡糸孔6を有する。第1図に示す冷却手段3は、紡糸口金1の紡糸孔6から吐出されたポリマーにより形成され、下方に走行するフィラメントFに対し、鉛直方向に直角な方向に冷却風3aを送給する。冷却手段3におけるフィラメント冷却長さ $L_2$ は1,000 mmであり、冷却風3aの冷却風速 $V_{cl}$ は30 m/minである。冷却風3aは、冷却手段3の冷却風吹き出し面から吹き出された後、走行するフィラメントFを横切り、その後、吹き出し方向と実質的に同じ方向に向かい、冷却手段3の外へと排出される。従って、走行するフィラメントFの走行方向に沿い、走行するフィラメントFを支配するような気流は、存在しない。

第1図において、 $L_{11}$  (mm)は、紡糸口金1の下面から冷却手段

3の上面までの距離を示し、冷却手段位置とする。比較例1、2、および、3は、糸条の引取速度 $V_w$ が互いに異なる以外は同条件とした。これら比較例の糸条製造条件および得られた糸条の特性は、まとめて、後出の表3に示される。

- 5     いずれの比較例においても、冷却手段3の上側および下側における走行する36本のフィラメントFの揺れは少なかった。しかし、フィラメントFをその走行方向に実質的に垂直な方向に横切る冷却風3aによる走行フィラメントFの屈曲が確認された。その屈曲の度合いは、紡糸孔6の配置に基づくフィラメントFの走行位置によって異なっていた。
- 10     巻取手段5により巻き取られた糸条Yの糸質の評価は、表3に示される。比較例1では、伸度Eが65%、強度Tが3.1 g/dtex、糸斑U%が1.24、比較例2では、伸度Eが98%、強度Tが2.9 g/dtex、糸斑U%が1.13、比較例3では、伸度Eが119%、強度Tが2.7 g/dtex、糸斑U%が1.05であった。糸条の引
- 15     取速度 $V_w$ が高速になるほど、製造される糸条の伸度Eが減少していることが確認された。

- 実施例1乃至4と比較するに、実施例では、糸条の引取速度 $V_w$ が5,000 m/minでも、伸度の高い糸条が得られ、特に、実施例1では、引取速度 $V_w$ が3,500 m/minである比較例3の場合よりも高い
- 20     伸度を有する糸条を得ることが出来た。

紡糸口金1から100 mmごとの位置で走行フィラメントFのフィラメント速度 $V_f$ を測定し、その結果を第34図に示す。実施例1と同様に到達点 $L_g$ 、加速点 $L_a$ を後出の表4に示す。

- 第34図から、引取速度 $V_w$ の増加で、到達点 $L_g$ （到達点 $L_{g1x}$ 乃至到達点 $L_{g3x}$ ）の位置、加速点 $L_a$ （加速点 $L_{a1x}$ 乃至加速点 $L_{a3x}$ ）の位置は、ともに下流側に変化してゆくことが示されている。
- 25

しかし、いずれの加速点  $L_a$  の位置も、対応する到達点  $L_g$  の位置までの距離の半分よりも下流側に位置する。すなわち、比較例では、引取速度  $V_w$  に関わらず、加速点  $L_a > 到達点 L_g / 2$  の関係を示している。

実施例 5、および、比較例 4

5 実施例 5、および、比較例 4 は、第 4 図に示す装置を用い、後出の表 5 に示す、噴射流量  $E_f$ 、噴射速度  $V_s$ 、走行気流速度  $V_e$  を変えた以外は実施例 1 と同様にして、織度  $D$  が 135 d t e x、フィラメント数  $F$  が 36 のポリエステル糸条を製造した。これら実施例および比較例の糸条製造条件および得られた糸条の特性は、まとめて、後出の表 5 に示  
10 される。

実施例 5 においては、紡糸筒 20 の上側および下側における走行する 36 本のフィラメント  $F$  の揺れは少なく、良好な紡糸状態が観察された。36 本のフィラメント  $F$  は、紡糸筒 20 の上流側から紡糸筒 20 の出口まで、紡糸口金 12 から吐出された直後のフィラメント  $F$  の配列状態を  
15 維持しており、フィラメント  $F$  同士が収束（接触）することなく紡糸筒 20 を通過していることが確認された。一方、比較例 4 においては、紡糸筒 20 における噴射流量減による走行気流 40 がフィラメント  $F$  に与える牽引力の不足とみられるフィラメント  $F$  の配列状態の乱れが、特に、紡糸筒 20 上流側において確認され、フィラメント  $F$  の走行が不安  
20 定である様子が確認された。

巻取手段 16 により巻き取られた糸条  $Y$  の糸質の評価は、表 5 に示される。実施例 1 においては、噴射速度  $V_s$  が 6,000 m/min、走行気流速度  $V_e$  が 4,250 m/min のとき、伸度  $E$  が 141%、強度  $T$  が 2.4 g/d t e x、糸疵  $U\%$  が 0.95 であった。これに対し、  
25 実施例 5 においては、噴射速度  $V_s$  が 4,900 m/min、走行気流速度  $V_e$  が 3,240 m/min のとき、伸度  $E$  が 112%、強度  $T$  が

3. 2 g / d t e x、糸斑U%が1. 0 1。また、これに対し、比較例4においては、噴射速度V s が3, 4 0 0 m / m i n、走行気流速度V e が1, 9 8 0 m / m i nのとき、伸度Eが8 4 %、強度Tが3. 5 g / d t e x、糸斑U%が1. 3 4であった。

5 これらのデータから、噴射速度V s および走行気流速度V e が大きい場合、高伸度かつ糸斑の少ない糸条が得られることが分かる。

噴射速度V s が引取速度V w よりも大きいと、紡糸筒2 0に発生する吸引量が安定し、高伸度で高品質の糸条が得られることが分かる。

一方、引取速度V w よりも噴射速度V s が小さくなると、紡糸筒2 0  
10 の吸引量が低減し、フィラメントFの走行が不安定になり、糸斑を発生させることが分かる。

これらの結果、および、実施例2乃至4において得られた結果から、高い伸度を有する糸条を製造するには、走行気流速度V e は、引取速度V w の6 0 %以上の速度であることがより望ましい条件であることが判  
15 明する。

紡糸口金から1 0 0 m mごとの位置で走行フィラメントFのフィラメント速度V f を測定し、その結果を第3 5図に示す。実施例1と同様に実施例5、比較例4の到達点L g、加速点L aを後出の表6に示す。

第3 5図において、実施例5の場合は、加速点L a（加速点L a 5）  
20 の位置が到達点L g（到達点L g 5）の位置までの距離の半分より上流側に位置しているが、比較例4の場合は、加速点L a（加速点L a 4 x）の位置が到達点L g（到達点L g 4 x）の位置までの距離の半分よりも下流側に位置している。これによって、加速点L a ≤ 到達点L g / 2の関係を満たす適切な噴射速度V s、走行気流速度V eを形成する気体流  
25 をフィラメントFに付与しなければ、高伸度で糸斑の少ない良質な糸条を得ることができないことが示される。加速点L a 4 xは、表6が示す



通り、紡糸筒範囲  $L_e$  を外れた位置に存在しているため、比較例 4 においては、走行気流速度  $V_e$  が、フィラメント  $F$  に対して、効果的に作用していないことが分かる。

実施例 6、および、7

- 5 後出の表 7 に示すように、実施例 6 においては、紡糸筒 20 の定常流部 21 を延長して紡糸筒長さ  $L_2$  を変えた以外は、実施例 1 と同様にして、織度  $D$  が 135 d t e x、フィラメント数  $F$  が 36 のポリエステル糸条を製造した。一方、実施例 7 においては、走行気流速度  $V_e$  が実施例 1 と同等程度（6，200 m/min）になるように噴射流量  $E_f$ 、  
10 噴射速度  $V_s$  を調整した以外は、実施例 6 と同様にして、織度  $D$  が 135 d t e x、フィラメント数  $F$  が 36 のポリエステル糸条を製造した。これら実施例の糸条製造条件および得られた糸条の特性は、まとめて、後出の表 7 に示される。

- いずれの実施例においても、紡糸筒 20 の上側および下側における走行する 36 本のフィラメント  $F$  の揺れは少なく、良好な紡糸状態が観察  
15 された。36 本のフィラメント  $F$  は、紡糸筒 20 の上流側から紡糸筒 20 の出口まで、紡糸口金 12 から吐出された直後のフィラメント  $F$  の配列状態を維持しており、フィラメント  $F$  同士が収束（接触）することもなく紡糸筒 20 を通過していることが確認された。

- 20 巻取手段 16 により巻き取られた糸条  $Y$  の糸質の評価は、表 7 に示される。

- 実施例 6 においては、走行気流速度  $V_e$  が 3，680 m/min で、伸度  $E$  が 128 %、強度  $T$  が 2.7 g/d t e x、糸斑  $U\%$  が 0.80 との結果が得られた。実施例 1 と比較すると、糸斑  $U\%$  の値が改善され  
25 ているが、噴射流量  $E_f$  が同等であるにも拘わらず、定常流部 21 が長くなったことに起因する圧損抵抗により、走行気流速度  $V_e$  が低下し、

また、圧損抵抗により、紡糸筒 20 の吸込流 42 a が減少し、走行気流 40 の合計流量が少なくなったため、走行気流速度  $V_e$  が低減し、得られた糸条の伸度が低下したものと考えられる。

実施例 7 においては、走行気流速度  $V_e$  が 4, 200 m/min で、  
5 伸度  $E$  が 140%、強度  $T$  が 2.4 g/dtex、糸斑  $U\%$  が 0.82  
との結果が得られた。実施例 1 と比較すると、同等の伸度  $E$  が得られ、  
糸斑  $U\%$  も向上している。このことは、紡糸筒長さ  $L_2$  を長くすることが、  
紡糸筒 20 内を走行するフィラメント  $F$  の乱れを抑制出来ることを  
示すと同時に、その走行気流速度  $V_e$  は、引取速度  $V_w$  と同等もしくは  
10 それ以上の大きさと与えることが糸条の伸度を大きく向上させる要因で  
あることを示している。この効果は、第 9 図の紡糸筒 20 の下端部 24  
 $N$  の長さを調整することでも得られる。

実施例 8、9、および、10

実施例 8 においては、第 5 B 図に示すように、2 本の直線  $Z_1$ 、 $Z_2$   
15 上に、多数個の紡糸孔 13 を配列した紡糸口金 12 を用いた。紡糸筒 20  
の定常流部 21 の横断面の長辺  $21L$  の長さ  $E_y$  を、実施例 1 における  
 $E_y$  の値の半分に変更した。また、走行気流速度  $V_e$  を実施例 1 の場  
合と同等条件とするために、噴射流量  $E_f$ 、噴射速度  $V_s$  を調整した以  
外は、実施例 1 と同様の糸条の製造装置を用いた。繊度  $D$  が 135 dt  
20 ex、フィラメント数  $F$  が 36 のポリエステル糸条を製造した。

実施例 9、および、10 においては、後出の表 8 に示すように、紡糸  
筒 20 における噴射孔 23 a の噴射角  $\theta$  を変更した以外は、実施例 8 と  
同様にして、繊度  $D$  が 135 dtex、フィラメント数  $F$  が 36 のポリ  
エステル糸条を製造した。これら実施例の糸条製造条件および得られた  
25 糸条の特性は、まとめて、後出の表 8 に示される。

いずれの実施例においても、紡糸筒 20 の上側および下側における走

行する 36 本のフィラメント F の揺れは少なく、良好な紡糸状態が観察された。36 本のフィラメント F は、紡糸筒 20 の上流側から紡糸筒 20 の出口まで、紡糸口金 12 から吐出された直後のフィラメント F の配列状態を維持しており、フィラメント F 同士が収束（接触）することもなく紡糸筒 20 を通過していることが確認された。

なお、実施例 8 と同様の条件で、直線 Z 1 および直線 Z 2 上に配列された紡糸孔 13 が、それらの投影図において、互いに重なるように配列した紡糸口金を用い、糸条を製造し、同様の評価を行うことを試みた。しかし、この場合においては、紡糸筒 20 に流入するフィラメント F が紡糸筒 20 の上流側で融着する現象が観察された。糸条には、糸切れ、毛羽が発生し、糸条を引き取り、その評価を行うまでには至らなかった。

巻取手段 16 により巻き取られた糸条 Y の糸質の評価は、表 8 に示される。実施例 8 においては、伸度 E が 140 %、強度 T が  $2.4 \text{ g/dtex}$ 、糸斑 U % が 0.98 との結果が得られ、実施例 1 と同質の糸条が得られていることが分かり、紡糸口金 12 における紡糸孔 13 の配列を 2 列にしても、各直線 Z 1、Z 2 に直角方向に見て、紡糸孔 13 が重ならないように位置していれば、問題なく目的とする糸条の製造が出来ることが確認された。

この紡糸孔 13 の複数列の配置を採用することにより、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 の長辺の長さ E<sub>y</sub> を小さく出来る。長さ E<sub>y</sub> は、同じ織度 D、同じフィラメント数 F にて 2 列する場合は、1 列の場合の約半分となる。この場合、噴射流量 E<sub>f</sub> を低減でき、圧空使用量にかかる生産コストを軽減出来る。

噴射角  $\theta$  を変更した実施例 9、および、10 においては、実施例 8 に比較して、走行気流速度 V<sub>e</sub> が噴射角  $\theta$  を鋭角にするほど増加している。

これは、噴射角  $\theta$  を小さくするほど、紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 の入口から流入する吸込流 42a が増加し、走行気流 40 の流量を増大させていることによるものと考えられる。

巻き取った糸条の糸質を評価したところ、実施例 9 においては、走行  
5 気流速度  $V_e$  が 4, 780 m/min、伸度  $E$  が 143%、強度  $T$  が 2.4 g/dtex、糸斑  $U\%$  が 0.91、実施例 10 においては、走行気流速度  $V_e$  が 5, 230 m/min、伸度  $E$  が 145%、強度  $T$  が 2.3 g/dtex、糸斑  $U\%$  が 0.88 との結果が得られた。すなわち、噴射角  $\theta$  が小さいほど、実施例 9 と同等あるいはそれ以上のより高伸度  
10 の良好な糸質を有する糸条が得られることが確認された。

#### 実施例 11

第 12 図に示すように、紡糸筒 20 の上流側に、整流板を有する整流部 31 を設けた装置を用いた以外は実施例 1 と同様に、後出の表 9 に示す条件で、織度  $D$  が 135 dtex、フィラメント数  $F$  が 36 のポリエ  
15 ステル糸条を製造した。整流板は、ハニカム状の格子を用い、紡糸筒 20 の気体流入部 22 直上にフィラメント  $F$  を挟み込むように設置した。整流部 31 の寸法は、長さ  $L_c$  が 60 mm、厚み  $L_t$  が 10 mm であった。実施例 11 の糸条製造条件および得られた糸条の特性は、まとめて、後出の表 9 に示される。

20 実施例 11 において、紡糸筒 20 の上側および下側における走行する 36 本のフィラメント  $F$  の揺れは少なく、良好な紡糸状態が観察された。36 本のフィラメント  $F$  は、紡糸筒 20 の上流側から紡糸筒 20 の出口まで、紡糸口金 12 から吐出された直後のフィラメント  $F$  の配列状態を維持しており、フィラメント  $F$  同士が収束（接触）することなく紡糸  
25 筒 20 を通過していることが確認された。

巻き取った糸条  $Y$  の糸質を評価したところ、伸度  $E$  が 143%、強度

Tが2.4 g/dtex、糸斑U%が0.85であった。実施例1に比べ、整流板により吸込流42aが整流されるため、目視でも紡糸筒20の上流側のフィラメントFの揺れが、実施例1におけるよりも低減されていることが分かり、これにより糸斑を更に改善出来たものであることが確認された。

実施例12、および、13

第15図に示すように、紡糸筒20上流側に、フィラメントFの温度状態をコントロールするブロック状の温調管37を設け、温調路35a内の温調部温度THを250℃に調整した以外は実施例1と同様に、後出の表10に示す条件で、繊度Dが135 dtex、フィラメント数Fが36のポリエステル糸条を製造した。温調管37の温調路35aの横断面形状は、矩形とし、温調管37のフィラメントFの走行方向の長さである温調部長さLHは、60mmとした。矩形の温調路35aの長辺37a方向にわたって、加熱部材36として、セラミックヒータを設けた。これら実施例の糸条製造条件および得られた糸条の特性は、まとめて、後出の表10に示される。

これらの実施例において、紡糸筒20の上側および下側における走行する36本のフィラメントFの揺れは少なく、良好な紡糸状態が観察された。36本のフィラメントFは、紡糸筒20の上流側から紡糸筒20の出口まで、紡糸口金12から吐出された直後のフィラメントFの配列状態を維持しており、フィラメントF同士が収束（接触）することなく紡糸筒20を通過していることが確認された。

巻き取った糸条Yの糸質を評価したところ、走行気流速度Veを4, 250 m/minにした実施例12においては、伸度Eが153%、強度Tが2.2 g/dtex、糸斑U%が0.95であった。実施例1に比べ、同じ巻取速度であるが、より伸度が高い糸条が得られた。

走行気流速度  $V_e$  を 3, 200 m/min にした実施例 13 においては、伸度  $E$  が 140%、強度  $T$  が 2.4 g/dtex、糸斑  $U\%$  が 0.92 であった。噴射流量  $E_f$  を低減しても、温度調整手段 35 を用いることにより、実施例 1 と同質の糸条を得ることが出来た。

5 このとき、実施例 12 と同様に、紡糸筒 20 の上流側のフィラメント  $F$  の温度  $T_i$  を測定したところ、温度  $T_i$  は 227℃ であった。実施例 1 における温度  $T_i$  は、表 2 より 215℃ であり、実施例 12、および、13 よりも低い値であった。このことは、紡糸筒 20 を通過する前のフィラメント  $F$  の温度を高温に保持することにより、紡糸筒 20 の走行気  
10 流速度  $V_e$  の大きさを低減しても、同等の伸度  $E$  が得られることを意味している。これにより、噴射流量  $E_f$  を低減出来るので、糸条の製造において、生産コストの低減が図られる。

#### 比較例 5

比較例 5 における装置は、比較例 1 で用いた第 1 図に示す装置において、冷却手段 3 の代わりに、第 3 図に示す筒状冷却手段 55、漏斗状の  
15 加速部 72 およびチューブ 73 で構成される筒状気流付与部 70 を設け、冷却風 55a をチューブ 73 に送り、チューブ 73 内でフィラメント  $F$  の走行方向に平行な平行流 73a を発生する構成とした。筒状気流付与部 70 を構成する各部寸法において、紡糸口金 1 から筒状冷却手段 55  
20 までの距離（口金深度） $LD$  が 25 mm、筒状冷却手段 55 の鉛直方向の長さ（冷却筒長） $LP$  が 300 mm、漏斗状の加速部 74 の角度（加速テーパ角）が 60°、その鉛直方向の長さ（加速長さ） $LR$  が 55 mm、チューブ 73 の長さ（チューブ長） $LN$  が 450 mm、チューブ径  $d_1$  が 25 mm であった。筒状気流付与部 70 以外の装置構成は、比較  
25 例 1 と同じとした。

この装置を用いて、後出の表 11 に示す条件で、織度  $D$  が 135 dt

ex、フィラメント数Fが36のポリエステル糸条を製造した。筒状冷却手段55に供給する冷却風速Vcは30m/minとなるように供給し、その際のチューブ73における風速Vtは2,200m/minであることを確認した。比較例5の糸条製造条件および得られた糸条の特性は、まとめて、後出の表11に示される。

巻き取った糸条の糸質を評価したところ、比較例5においては、伸度Eが108%、強度Tが2.9g/dtex、糸斑U%が1.22であった。

比較例5において製造された糸条は、その伸度Eの値は向上できているものの、実施例と比較して糸斑U%の値が大きく、比較例5に用いた糸条の製造装置は、糸斑の発生しやすい装置であることが示されている。

チューブ73出口にて、糸条の旋回やフィラメントF同士が交差するような糸乱れが確認され、フィラメントF（糸条Y）の走行に不安定な様子が確認された。これは、フィラメントFが走行する流路を筒状に形成していることに起因する。この現象は、紡糸口金における紡糸孔の配列が直線に沿っており、かつ、紡糸筒のフィラメント通路の横断面形状が矩形である本発明の糸条の製造方法、装置には、現れない。冷却風速Vcを増大させて、チューブ風速Vtの増大も図ったが、冷却風速Vc増加により、吐出されたポリマーからなる多数本のフィラメントFが中央に収束してしまい、フィラメントF同士が融着し、糸条Yの引取を行うに至らなかった。

第2群の実施例および比較例：

第19図に示す装置を用いてポリエステル糸条を製造し、得られた糸条の評価を行った。糸条の製造条件は、後出の表12に示される。糸条の製造状況の評価は、糸条の製造開始から36時間行い、この間において、フィラメントFの走行状態を適宜観察しつつ、12時間経過毎に、

製造されている糸条のサンプルリングを行い、サンプル糸条の糸質を評価した。糸条の製造は、製造開始から36時間後に停止した。糸条の製造を停止した後、紡糸筒20内のフィラメント通路25の状態を観察した。

- 5 実施例14において用いた紡糸筒20は、第6図、および、第7図に示される。フィラメント通路25の横断面形状は、矩形である。気体流入部22に拡幅部22aを有する。気体排出部24に拡幅部24aを有する。定常流部21におけるフィラメント通路25の横断面における矩形の短辺長の長さ $E_x$ は2mmで、その長辺の長さ $E_y$ は100mmであった。噴射孔23aのフィラメント通路25の壁面における開口形状は、スリット形状である。このスリットは、フィラメント通路25の横断面の矩形の長辺21Lの全巾に亘って開口している。スリットのスリット幅 $E_i$ （第9図参照）は0.4mmであった。
- 10

- ガス吸引装置60のガス吸引口62において発生する吸引風速SVの値は、事前に、圧力計67の指示と達成風速との相関を計測し、それにより得られた値である。多数本のフィラメントFは、その両側に備えたガス吸引口62間の中央を下方に向かい走行するようにした。ガス吸引口62とフィラメントFとの間の距離（吸引距離PL）は、両側のガス吸引口62の間隙の長さの1/2とした。
- 15

- 20 第23図に示したようなガス吸引装置60と紡糸筒20との間に設けられた吸込空間80には、格子状のハニカム部材（厚み：15mm、格子ピッチ：3mm）を用い、多数本のフィラメントFの列と並行に、その両面に配備させ、ガス吸引装置60と同様に、側板68によって短辺方向の面を外部に対し閉じた形態とした（第22図参照）。

- 25 第19図において、SL（mm）は、紡糸口金12の下面からガス吸引装置60の上面までの距離を示し、これを口金下空間とする。BL（mm）



m) は、ガス吸引装置 60 の鉛直方向の長さを示し、これを吸引域とする。AL (mm) は、ガス吸引装置 60 の下面から紡糸筒 20 の上面までの吸込空間 80 (第 23 図参照) の鉛直方向の長さを示し、これを通気距離とする。

5 第 18 図において、L1 (mm) は、紡糸口金 12 の下面から紡糸筒 20 の上面までの距離を示し、これを紡糸筒位置とする。L2 (mm) は、紡糸筒 20 の全長を示し、これを紡糸筒長さとする。L3 (mm) は、紡糸口金 12 の下面から油剤付与手段 17 までの距離を示し、これを油剤付与位置とする。L4 (mm) は、紡糸口金 12 の下面から第 1  
10 ゴデーローラ 14 までの距離を示し、これを引取位置とする。Vw (m/min) は、第 1 ゴデーローラ 14 による糸条 Y の引取速度を示し、これを引取速度とする。第 6 図において、Es (mm) は、紡糸筒 20 の上面から気体噴射部 23 の噴射孔 23a (フィラメント通路 25 の壁面における噴射孔 23a の開口面の鉛直方向における中心) までの距離  
15 を示し、これをスリット位置とする。

紡糸口金 12 については、紡糸孔 13 の間隔を紡糸孔ピッチ P (mm)、紡糸口金 12 の下面における紡糸孔 13 の孔径を紡糸孔径 d (mm)、複数個の紡糸孔 13 のうち最も離れている 2 つの紡糸孔の中心間距離を紡糸孔最外幅 dw (mm) とした。

#### 20 実施例 14

第 19 図の装置を用い、後出の表 12 に示す条件で、織度 D が 135 d t e x、フィラメント数 F が 36 のポリエステル糸条 (PET 糸条) を速度 5,000 m/min で製造した。紡糸口金 12 は、第 5A 図に示すように、直線 Z 上に、多数個の紡糸孔の全てが配列されているものを  
25 用いた。紡糸孔ピッチ P が 2.5 mm、紡糸孔径 d が 0.3 mm、紡糸孔最外幅 dw が 87.5 mm であった。

## 実施例 15、および、比較例 6

実施例 15 と比較例 6 とは、ガスの吸引風速 S V が異なる以外は両者同条件とした。所定時間経過後にサンプリングして得られた糸条の糸質状態は、表 13 に示される。糸質は、強度 T、伸度 E、糸斑 U%、毛羽 K により評価されている。表 13 には、糸条の製造開始から 36 時間後の紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 の内面の観察結果が示されている。

強度 T および伸度 E は、一般的な引張試験機を用いて、製造された糸条（マルチフィラメント）から切り出した長さ 50 mm の試験糸条を、引張速度 400 mm/min で破断に至るまで延伸させて取得した値である。糸斑 U% は、Zellweger 社製 USTER TESTER 1 MODEL C を使用し、100 m/min の速度で糸条を供給しながらノーマルモードで測定して取得した値である。毛羽 K は、東レエンジニアリング社製フライカウンターを用い、400 m/min の速度で測定距離 12,000 m における毛羽個数を測定して取得した値である。

実施例 14、および、実施例 15 におけるいずれの条件においても、糸条の製造期間を通じて、フィラメント F の揺れは少なく、良好な紡糸状態が維持された。多数本のフィラメント F は、紡糸口金 12 から紡糸筒 20 の出口まで、紡糸口金 12 にて吐出された直後の配列状態を維持しており、フィラメント同士が収束（接触）することもなく、紡糸筒 20 を通過していることを確認した。巻き取った糸条の糸質を評価したところ、表 13 に示すように、実施例 14 では、12 時間後で、糸斑 U% が 0.85、実施例 15 では、糸斑 U% が 0.83、24 時間後で、それぞれ 0.88、0.80、36 時間後で、それぞれ 0.84、0.82 であった。全体を通して、糸条における毛羽の発生も見られなかった。糸条の製造開始から 36 時間後に、糸条の製造を中止して、紡糸筒 20

を解体し、フィラメント通路 25 への揮発物の付着状態を検査したところ、揮発物の付着は実質的に認められず、汚れも少なく、良好な状態であった。

一方、ガス吸引装置 60 の吸引操作を行わなかった比較例 6 では、1  
5 8 時間を経過したあたりで、紡糸筒 20 に進入するフィラメント F の揺れが見られはじめ、30 時間のあたりで、その揺れが大きくなっているのが観察された。得られた糸条の糸斑 U% の値も経時的に悪化し、糸条の製造開始直後のサンプリング糸条には毛羽は存在していなかったのに、時間の経過とともに、サンプリング糸条に毛羽が多く現れるようになった。36 時間後の紡糸筒 20 のフィラメント通路 25 を観察したところ、  
10 白粉状の堆積物が多量に付着しており、一部で気体噴射部 23 を塞いでしまっていた。堆積物をクロマトグラフィーにて調べたところ、主要成分は、ポリエステル昇華物であるヒドロキシエチルテレフタレートであることを確認した。

15 なお、実施例においては、代表的なポリエステル糸条であるポリエチレンテレフタレート糸条（PET 糸条）についてのみの記述したが、ポリマーの種類は、特に限定されるものではない。例えば、ポリアミド、ポリプロピレン、あるいは、脂肪族ポリエステル（ポリ乳酸等）に代表されるような糸条の製造においても、同様な効果が得られる。特に、ポリ  
20 乳酸からなる糸条は、揮発物が多いので、本発明の糸条の製造方法および装置が、好ましく適用される。

表 1

項 目	単 位	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
V <sub>w</sub> : 引取速度	m/min	5,000	同左	同左	同左
D : 織度	dtex	135	同左	同左	同左
F : フィラメント数	本数	36	同左	同左	同左
d : 紡糸孔径	mm	0.3	同左	同左	同左
P : 紡糸孔ピッチ	mm	2.5	同左	同左	同左
L <sub>2</sub> : 紡糸筒長さ	mm	300	同左	同左	同左
E <sub>y</sub> : 通路の長辺長さ	mm	100	同左	同左	同左
E <sub>x</sub> : 通路の短辺長さ	mm	2	同左	同左	同左
$\theta$ : 噴射角	度	15	同左	同左	同左
E <sub>i</sub> : 噴射スリット幅	mm	0.4	同左	同左	同左
E <sub>s</sub> : 噴射スリット位置	mm	50	同左	同左	同左
L <sub>1</sub> : 紡糸筒位置	mm	100	200	300	400
L <sub>3</sub> : 油剤付与手段位置	mm	1,500	同左	同左	同左
L <sub>4</sub> : 引取位置	mm	3,200	同左	同左	同左
E <sub>f</sub> : 噴射流量	m <sup>3</sup> /min	0.5	同左	同左	同左
V <sub>s</sub> : 噴射速度	m/min	6,000	同左	同左	同左
V <sub>e</sub> : 走行気流速度	m/min	4,250	同左	同左	同左
T : 強度	g/dtex	2.4	2.6	2.8	3.0
E : 伸度	%	141	128	104	86
U% : 糸斑	U値	0.95	0.93	1.00	1.13

表 2

項 目	単 位	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
L <sub>g</sub> : 引取速度到達位置	mm	900	900	1,000	1,100
L <sub>a</sub> : 最大加速度位置	mm	250	350	450	550
T <sub>i</sub> : フィラメント温度	℃	215	203	184	158
V <sub>L</sub> : 最大加速度位置における フィラメント速度	m/min	1,800	2,200	2,400	2,500
L <sub>e</sub> : 紡糸筒範囲					
L <sub>1</sub> :	mm	100	200	300	400
L <sub>1</sub> + L <sub>2</sub> :	mm	400	500	600	700

5 表 3

項 目	単 位	比較例 1	比較例 2	比較例 3
V w : 引取速度	m/min	5,000	4,000	3,500
D : 織度	dtex	135	同左	同左
F : フィラメント数	本数	36	同左	同左
d : 紡糸孔径	mm	0.3	同左	同左
L 2 2 : 冷却長さ	mm	1,000	同左	同左
E Y : 冷却部幅	mm	200	同左	同左
L 1 1 : 冷却手段位置	mm	80	同左	同左
L 3 3 : 油剤付与手段位置	mm	1,500	同左	同左
L 4 4 : 引取位置	mm	3,200	同左	同左
V c 1 : 冷却風速	m/min	30	同左	同左
T : 強度	g/dtex	3.1	2.9	2.7
E : 伸度	%	65	98	119
U % : 糸斑	U値	1.24	1.13	1.05

表 4

項 目	単 位	比較例 1	比較例 2	比較例 3
L g : 引取速度到達位置	mm	700	900	800
L a : 最大加速度位置	mm	650	550	450

表 5

項 目	単 位	実施例 1	実施例 5	比較例 4
V <sub>w</sub> : 引取速度	m/min	5,000	同左	同左
D : 織度	dtex	135	同左	同左
F : フィラメント数	本数	36	同左	同左
d : 紡糸孔径	mm	0.3	同左	同左
P : 紡糸孔ピッチ	mm	2.5	同左	同左
L <sub>2</sub> : 紡糸筒長さ	mm	300	同左	同左
E <sub>y</sub> : 通路の長辺長さ	mm	100	同左	同左
E <sub>x</sub> : 通路の短辺長さ	mm	2	同左	同左
θ : 噴射角	度	15	同左	同左
E <sub>i</sub> : 噴射スリット幅	mm	0.4	同左	同左
E <sub>s</sub> : 噴射スリット位置	mm	50	同左	同左
L <sub>1</sub> : 紡糸筒位置	mm	100	同左	同左
L <sub>3</sub> : 油剤付与手段位置	mm	1,500	同左	同左
L <sub>4</sub> : 引取位置	mm	3,200	同左	同左
E <sub>f</sub> : 噴射流量	m <sup>3</sup> /min	0.5	0.4	0.3
V <sub>s</sub> : 噴射速度	m/min	6,000	4,900	3,400
V <sub>e</sub> : 走行気流速度	m/min	4,250	3,240	1,980
T : 強度	g/dtex	2.4	3.2	3.5
E : 伸度	%	141	112	84
U% : 糸斑	U値	0.95	1.01	1.34

5 表 6

項 目	単 位	実施例 1	実施例 5	比較例 4
L <sub>g</sub> : 引取速度到達位置	mm	900	1,000	1,000
L <sub>a</sub> : 最大加速度位置	mm	250	350	650
V <sub>L</sub> : 最大加速度位置における フィラメント速度	m/min	1,800	2,300	3,500
L <sub>e</sub> : 紡糸筒範囲				
L <sub>1</sub> :	mm	100	100	100
L <sub>1</sub> + L <sub>2</sub> :	mm	400	400	400

5 表 7

項 目	単 位	実施例 1	実施例 6	実施例 7
V <sub>w</sub> : 引取速度	m/min	5,000	同左	同左
D : 織度	dtex	135	同左	同左
F : フィラメント数	本数	36	同左	同左
d : 紡糸孔径	mm	0.3	同左	同左
P : 紡糸孔ピッチ	mm	2.5	同左	同左
L <sub>2</sub> : 紡糸筒長さ	mm	300	900	900
E <sub>y</sub> : 通路の長辺長さ	mm	100	同左	同左
E <sub>x</sub> : 通路の短辺長さ	mm	2	同左	同左
$\theta$ : 噴射角	度	15	同左	同左
E <sub>i</sub> : 噴射スリット幅	mm	0.4	同左	同左
E <sub>s</sub> : 噴射スリット位置	mm	50	同左	同左
L <sub>1</sub> : 紡糸筒位置	mm	100	同左	同左
L <sub>3</sub> : 油剤付与手段位置	mm	1,500	同左	同左
L <sub>4</sub> : 引取位置	mm	3,200	同左	同左
E <sub>f</sub> : 噴射流量	m <sup>3</sup> /min	0.5	同左	0.6
V <sub>s</sub> : 噴射速度	m/min	6,000	同左	6,600
V <sub>e</sub> : 走行気流速度	m/min	4,250	3,680	4,200
T : 強度	g/dtex	2.4	2.7	2.4
E : 伸度	%	141	128	140
U% : 糸斑	U値	0.95	0.80	0.82

5 表 8

項 目	単 位	実施例 1	実施例 8	実施例 9	実施例 10
V <sub>w</sub> : 引取速度	m/min	5,000	同左	同左	同左
D : 織度	dtex	135	同左	同左	同左
F : フィラメント数	本数	36	同左	同左	同左
d : 紡糸孔径	mm	0.3	同左	同左	同左
P : 紡糸孔ピッチ	mm	2.5	同左	同左	同左
W : 紡糸孔列ピッチ	mm	--	2.5	2.5	2.5
L <sub>2</sub> : 紡糸筒長さ	mm	300	同左	同左	同左
E <sub>y</sub> : 通路の長辺長さ	mm	100	50	50	50
E <sub>x</sub> : 通路の短辺長さ	mm	2	同左	同左	同左
θ : 噴射角	度	15	同左	10	5
E <sub>i</sub> : 噴射スリット幅	mm	0.4	同左	同左	同左
E <sub>s</sub> : 噴射スリット位置	mm	50	同左	同左	同左
L <sub>1</sub> : 紡糸筒位置	mm	100	同左	同左	同左
L <sub>3</sub> : 油剤付与手段位置	mm	1,500	同左	同左	同左
L <sub>4</sub> : 引取位置	mm	3,200	同左	同左	同左
E <sub>f</sub> : 噴射流量	m <sup>3</sup> /min	0.5	0.25	0.25	0.25
V <sub>s</sub> : 噴射速度	m/min	6,000	5,900	5,900	5,900
V <sub>e</sub> : 走行気流速度	m/min	4,250	4,190	4,780	5,230
T : 強度	g/dtex	2.4	2.4	2.4	2.3
E : 伸度	%	141	140	143	145
U% : 糸斑	U値	0.95	0.98	0.91	0.88



5 表 9

項 目	単 位	実施例 1	実施例 1 1
V <sub>w</sub> : 引取速度	m/min	5,000	同左
D : 織度	dtex	135	同左
F : フィラメント数	本数	36	同左
d : 紡糸孔径	mm	0.3	同左
P : 紡糸孔ピッチ	mm	2.5	同左
L <sub>c</sub> : 整流板長さ	mm	--	60
L <sub>t</sub> : 整流板厚み	mm	--	10
L <sub>2</sub> : 紡糸筒長さ	mm	300	同左
E <sub>y</sub> : 通路の長辺長さ	mm	100	同左
E <sub>x</sub> : 通路の短辺長さ	mm	2	同左
$\theta$ : 噴射角	度	15	同左
E <sub>i</sub> : 噴射スリット幅	mm	0.4	同左
E <sub>s</sub> : 噴射スリット位置	mm	50	同左
L <sub>1</sub> : 紡糸筒位置	mm	100	同左
L <sub>3</sub> : 油剤付与手段位置	mm	1,500	同左
L <sub>4</sub> : 引取位置	mm	3,200	同左
E <sub>f</sub> : 噴射流量	m <sup>3</sup> /min	0.5	同左
V <sub>s</sub> : 噴射速度	m/min	6,000	同左
V <sub>e</sub> : 走行気流速度	m/min	4,250	同左
T : 強度	g/dtex	2.4	2.4
E : 伸度	%	141	143
U% : 糸斑	U値	0.95	0.85

5 表 10

項 目	単 位	実施例 1	実施例 1 2	実施例 1 3
V <sub>w</sub> : 引取速度	m/min	5,000	同左	同左
D : 織度	dtex	135	同左	同左
F : フィラメント数	本数	36	同左	同左
d : 紡糸孔径	mm	0.3	同左	同左
P : 紡糸孔ピッチ	mm	2.5	同左	同左
LH : 温調部長さ	mm	--	60	60
TH : 温調部温度	℃	--	250	250
L <sub>2</sub> : 紡糸筒長さ	mm	300	同左	同左
E <sub>y</sub> : 通路の長辺長さ	mm	100	同左	同左
E <sub>x</sub> : 通路の短辺長さ	mm	2	同左	同左
θ : 噴射角	度	15	同左	同左
E <sub>i</sub> : 噴射スリット幅	mm	0.4	同左	同左
E <sub>s</sub> : 噴射スリット位置	mm	50	同左	同左
L <sub>1</sub> : 紡糸筒位置	mm	100	同左	同左
L <sub>3</sub> : 油剤付与手段位置	mm	1,500	同左	同左
L <sub>4</sub> : 引取位置	mm	3,200	同左	同左
E <sub>f</sub> : 噴射流量	m <sup>3</sup> /min	0.5	同左	0.4
V <sub>s</sub> : 噴射速度	m/min	6,000	同左	4,500
V <sub>e</sub> : 走行気流速度	m/min	4,250	同左	3,200
T : 強度	g/dtex	2.4	2.2	2.4
E : 伸度	%	141	153	140
U% : 糸斑	U値	0.95	0.95	0.92

5 表 11

項 目	単 位	比較例 5
V <sub>w</sub> : 引取速度	m/min	5,000
D : 繊度	dtex	135
F : フィラメント数	本数	36
d : 紡糸孔径	mm	0.3
L <sub>P</sub> : 冷却筒長さ	mm	300
d <sub>1</sub> : チューブ径	mm	25
$\theta_1$ : 加速テーパ角	度	60
L <sub>b</sub> : チューブ長さ	mm	450
L <sub>R</sub> : 加速長さ	mm	55
L <sub>3</sub> : 油剤付与手段位置	mm	1,500
L <sub>4</sub> : 引取位置	mm	3,200
V <sub>c</sub> : 冷却風速	m/min	30
V <sub>t</sub> : チューブ風速	m/min	2,200
T : 強度	g/dtex	2.9
E : 伸度	%	108
U% : 糸斑	U値	1.22

5 表 12

項 目	単 位	実施例 14	実施例 15	比較例 6
V <sub>w</sub> : 引取速度	m/min	5,000	同左	同左
D : 織度	dtex	135	同左	同左
F : フィラメント数	本数	36	同左	同左
d : 紡糸孔径	mm	0.3	同左	同左
P : 紡糸孔ピッチ	mm	2.5	同左	同左
T <sub>P</sub> : 口金温度	℃	285	同左	同左
S <sub>L</sub> : 口金下空間	mm	5	同左	同左
B <sub>L</sub> : 吸引域	mm	45	同左	同左
A <sub>L</sub> : 通気距離	mm	50	同左	同左
S <sub>V</sub> : 吸引風速	m/min	10	30	0
P <sub>L</sub> : 吸引距離	mm	10	同左	同左
L <sub>2</sub> : 紡糸筒長さ	mm	300	同左	同左
E <sub>y</sub> : 通路の長辺長さ	mm	100	同左	同左
E <sub>x</sub> : 通路の短辺長さ	mm	2	同左	同左
$\theta$ : 噴射角	度	15	同左	同左
E <sub>i</sub> : 噴射スリット幅	mm	0.4	同左	同左
E <sub>s</sub> : 噴射スリット位置	mm	50	同左	同左
L <sub>1</sub> : 紡糸筒位置	mm	100	同左	同左
L <sub>3</sub> : 油剤付与手段位置	mm	1,500	同左	同左
L <sub>4</sub> : 引取位置	mm	3,200	同左	同左
V <sub>s</sub> : 噴射速度	m/min	6,000	同左	同左
V <sub>e</sub> : 走行気流速度	m/min	4,250	同左	同左

表 1 3

	項 目	単 位	実施例 1 4	実施例 1 5	比較例 6
1 2 時間後	T : 強度	g/dtex	2.5	2.6	2.4
	E : 伸度	%	135	136	130
	U % : 糸斑	U値	0.85	0.83	1.00
	K : 毛羽数	数/12km	0	0	0
2 4 時間後	T : 強度	g/dtex	2.5	2.6	2.4
	E : 伸度	%	135	136	130
	U % : 糸斑	U値	0.88	0.80	1.10
	K : 毛羽数	数/12km	0	0	18
3 6 時間後	T : 強度	g/dtex	2.5	2.6	2.4
	E : 伸度	%	135	136	130
	U % : 糸斑	U値	0.84	0.82	1.14
	K : 毛羽数	数/12km	0	0	67
3 6 時間後 汚れ確認結果			少ない	少ない	多い

## 産業上の利用可能性

- 5 本発明の糸条の製造方法および装置によれば、多数個の紡糸孔が所望のピッチをもって一直線上に位置してなる紡糸孔列の一系列あるいは複数列を有する紡糸口金と、紡糸孔から吐出されたポリマーにより形成され、紡糸口金から下方に向かい走行する多数本のフィラメントの列が通過するフィラメント通路を有する紡糸筒（エジェクタ）と、紡糸筒を通過し
- 10 た多数本のフィラメントに油剤を付与する油剤付与手段と、油剤が付与された多数本のフィラメントを引き取る引取手段と、引取手段を通過した多数本のフィラメントを巻き取る糸条巻取手段とが用いられ、紡糸筒のフィラメント通路において、フィラメント通路に進入して来る紡糸孔列の方向に配列されている多数本のフィラメントの配列面の両側から、
- 15 斜め下方に、多数本のフィラメントに向けて、気体が噴射され、この気体の噴射により、多数本のフィラメントが、互いに重なり合うことなく

一列に配列せしめられ、配列せしめられた多数本のフィラメントは、フィラメン通路を下方に向けて走行する間に、両側から斜め下方に噴射された気体の合流により形成されるフィラメント通路を下方に向かう気流による牽引作用を、フィラメントを形成しているポリマーが固化する前に受け、これによりフィラメントの太さの減少が行われてなる糸条の製造プロセスにおいて、フィラメント通路を下方に向かう気流の速度が、引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度の60%以上であるようになされているため、あるいは、紡糸口金と紡糸筒との間において、多数本のフィラメントから生じるガスが吸引され系外へと排出されるようになされているため、引取手段による糸条の引取速度が高速であっても、伸度が高い値に維持されている糸条が糸条巻取手段によって取得される。取得される糸条のフィラメント間の糸斑は、少ない。フィラメント通路の多数本のフィラメントの配列方向に直角な方向における幅が狭小であっても、紡糸口金と紡糸筒との間に設けられた多数本のフィラメントから生じるガスが吸引され系外へと排出されるため、幅が狭小なフィラメント通路のフィラメントの揮発物質の汚染により生じる糸条の製造の中断が、解消され、安定した糸条の製造の継続が可能となる。

## 請 求 の 範 囲

1. (a) 流動性を有するポリマーを連続して吐出しフィラメントを形成する紡糸孔の多数個が設けられた紡糸口金、
- 5 (b) 前記多数個の紡糸孔により形成され、前記紡糸口金から下方に向かい走行する多数本のフィラメントが通過するフィラメント通路を有し、前記紡糸口金に対し間隔をおいてその下方に設けられた紡糸筒、
- (c) 前記紡糸筒を通過した多数本のフィラメントに油剤を付与する油剤付与手段、
- 10 (d) 前記油剤付与手段を通過した多数本のフィラメントを引き取るフィラメント引取手段、および、
- (e) 前記フィラメント引取手段を通過した多数本のフィラメントを巻き取る巻取手段とを用い多数本のフィラメントからなる糸条を製造する糸条の製造方法において、
- 15 (f) 前記紡糸筒のフィラメント通路に進入した前記多数本のフィラメントが未だ流動性を有している状態において、前記多数本のフィラメントが、互いに重なることなく、かつ、一つの直線、あるいは、一つの円に沿って配列するように、前記多数本のフィラメントの外側から斜め下方に、前記多数本のフィラメントに向けて、気体を噴射し、更に、前記多数本のフィラメントの配列を行った後、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流を形成する気体噴射口が設けられ、
- 20 (g) 前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流の速度が、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度の60%以上であることを特徴とする糸条の製造方法。
- 25

2. 前記多数本のフィラメントの配列が一つの直線に沿っており、前記紡糸筒のフィラメント通路の横断面形状が矩形であり、かつ、前記矩形の長辺の方向が前記直線の方向と一致し、前記矩形の短辺の長さを  $E_x$  とし、前記紡糸孔の直径を  $d$  としたとき、

$$d \times 3 \leq E_x \leq d \times 20$$

の関係を満足する請求の範囲第1項に記載の糸条の製造方法。

3. 前記紡糸孔の多数個が、一直線に沿って配列され、かつ、その直線の本数が、3以下である請求の範囲第2項に記載の糸条の製造方法。

4. 前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントが固化し、その流動性を失い、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との距離を  $L_g$  とし、前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントの加速度が最も大きくなる位置との距離を  $L_a$  としたとき、

$$L_a \leq L_g / 2$$

の関係を満足する請求の範囲第1項に記載の糸条の製造方法。

5. 前記紡糸口金と、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との距離  $L_g$  の区間において、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流の速度が、前記多数本のフィラメントの走行速度より大きい請求の範囲第4項に記載の糸条の製造方法。

6. 前記紡糸口金と前記紡糸筒との間に、前記紡糸孔から前記フィラ



メント通路に向かう前記多数本のフィラメントの周囲の気体を吸引し排出する気体吸引排出手段が設けられ、前記多数本のフィラメントの周囲の気体を吸引し排出してなる請求の範囲第1項に記載の糸条の製造方法。

- 5 7. 前記多数本のフィラメントの配列が一つの直線に沿っており、前記紡糸筒のフィラメント通路の横断面形状が矩形であり、かつ、前記矩形の長辺の方向が前記直線の方向と一致し、前記矩形の短辺の長さを  $E_x$  としたとき、

$$E_x \leq 10 \text{ mm}$$

- 10 の関係を満足する請求の範囲第6項に記載の糸条の製造方法。

8. (a) 流動性を有するポリマーを連続して吐出しフィラメントを形成する紡糸孔の多数個が設けられた紡糸口金、

- 15 (b) 前記多数個の紡糸孔により形成され、前記紡糸口金から下方に向かい走行する多数本のフィラメントが通過するフィラメント通路を有し、前記紡糸口金に対し間隔をおいてその下方に設けられた紡糸筒、

(c) 前記紡糸筒を通過した多数本のフィラメントに油剤を付与する油剤付与手段、

- 20 (d) 前記油剤付与手段を通過した多数本のフィラメントを引き取るフィラメント引取手段、および、

(e) 前記フィラメント引取手段を通過した多数本のフィラメントを巻き取る巻取手段とを用い多数本のフィラメントからなる糸条を製造する糸条の製造方法において、

- 25 (f) 前記紡糸筒のフィラメント通路に進入した前記多数本のフィラメントが未だ流動性を有している状態において、前記多数本のフィラメントが、互いに重なることなく、かつ、一つの直線、あるいは、

一つの円に沿って配列するように、前記多数本のフィラメントの外側から斜め下方に、前記多数本のフィラメントに向けて、気体を噴射し、更に、前記多数本のフィラメントの配列を行った後、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流を形成する気体噴射口が設けられ、

(g) 前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントが固化し、その流動性を失い、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との距離を $L_g$ とし、前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントの加速度が最も大きくなる位置との距離を $L_a$ としたとき、

$$L_a \leq L_g / 2$$

の関係を満足することを特徴とする糸条の製造方法。

9. 前記フィラメント通路を前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流の速度が、前記多数本のフィラメントの走行速度より高い請求の範囲第8項に記載の糸条の製造方法。

10. (a) 流動性を有するポリマーを連続して吐出しフィラメントを形成する紡糸孔の多数個が設けられた紡糸口金、

(b) 前記多数個の紡糸孔により形成され、前記紡糸口金から下方に向かい走行する多数本のフィラメントが通過するフィラメント通路を有し、前記紡糸口金に対し間隔をおいてその下方に設けられた紡糸筒、

(c) 前記紡糸筒を通過した多数本のフィラメントに油剤を付与する油剤付与手段、

(d) 前記油剤付与手段を通過した多数本のフィラメントを引き取るフィラメント引取手段、および、

(e) 前記フィラメント引取手段を通過した多数本のフィラメントを巻き取る巻取手段とを用い多数本のフィラメントからなる糸条を製造する糸条の製造方法において、

(f) 前記紡糸筒のフィラメント通路に進入した前記多数本のフィラメントが未だ流動性を有している状態において、前記多数本のフィラメントが、互いに重なることなく、かつ、一つの直線、あるいは、一つの円に沿って配列するように、前記多数本のフィラメントの外側から斜め下方に、前記多数本のフィラメントに向けて、気体を噴射し、更に、前記多数本のフィラメントの配列を行った後、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流を形成する気体噴射口が設けられ、

(g) 前記紡糸口金と前記紡糸筒との間にガス吸引装置が設けられ、前記多数本のフィラメントの周囲の気体の吸引と系外への排出がなされることを特徴とする糸条の製造方法。

15

1 1. 前記フィラメント通路の前記多数本のフィラメントの配列方向に直角な方向の幅が、10 mm以下である請求の範囲第10項に記載の糸条の製造方法。

20 1 2. 前記多数本のフィラメントの周囲の気体の吸引が、前記多数本のフィラメントの配列面の両側において行われる請求の範囲第10項に記載の糸条の製造方法。

25 1 3. 前記紡糸孔の多数個が、一直線に沿って配列され、かつ、その直線の本数が、3以下である請求の範囲第10項に記載の糸条の製造方法。

14. 前記ガス吸引装置と前記紡糸筒との間に外気吸い込み空間が設けられ、吸い込まれた外気が、前記フィラメント通路へと流入する請求の範囲第10項に記載の糸条の製造方法。

5

15. (a) 流動性を有するポリマーを連続して吐出しフィラメントを形成する紡糸孔の多数個が設けられた紡糸口金、

(b) 前記多数個の紡糸孔により形成され、前記紡糸口金から下方に向かい走行する多数本のフィラメントが通過するフィラメント通路  
10 を有し、前記紡糸口金に対し間隔をおいてその下方に設けられた紡糸筒、

(c) 前記紡糸筒を通過した多数本のフィラメントに油剤を付与する油剤付与手段、

(d) 前記油剤付与手段を通過した多数本のフィラメントを引き取るフィラメント引取手段、および、

15 (e) 前記フィラメント引取手段を通過した多数本のフィラメントを巻き取る巻取手段からなる多数本のフィラメントからなる糸条を製造する糸条の製造装置において、

(f) 前記紡糸筒のフィラメント通路に進入した前記多数本のフィラメントが未だ流動性を有している状態において、前記多数本のフィラメントが、互いに重なることなく、かつ、一つの直線、あるいは、  
20 一つの円に沿って配列するように、前記多数本のフィラメントの外側から斜め下方に、前記多数本のフィラメントに向けて、気体を噴射し、更に、前記多数本のフィラメントの配列を行った後、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気  
25 流を形成する気体噴射口が設けられ、

(g) 前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメ

ントと共に下方に向かい流れる気流の速度が、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度の60%以上となるように、前記気体噴射口から噴射される気体の噴射条件、あるいは、前記フィラメント引取手段に引き取られる多数本のフィラメントの引取速度を調整する手段が設けられたことを特徴とする糸条の製造装置。

16. 前記多数本のフィラメントの配列が一つの直線に沿っており、前記紡糸筒のフィラメント通路の横断面形状が矩形であり、かつ、前記矩形の長辺の方向が前記直線の方向と一致し、前記矩形の短辺の長さを  $E_x$  とし、前記紡糸孔の直径を  $d$  としたとき、

$$d \times 3 \leq E_x \leq d \times 20$$

の関係を満足する請求の範囲第15項に記載の糸条の製造装置。

17. 前記紡糸孔の多数個が、一直線に沿って配列され、かつ、その直線の本数が、3以下である請求の範囲第16項に記載の糸条の製造装置。

18. 前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントが固化し、その流動性を失い、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との距離を  $L_g$  とし、前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントの加速度が最も大きくなる位置との距離を  $L_a$  としたとき、

$$L_a \leq L_g / 2$$

の関係を満足する請求の範囲第15項に記載の糸条の製造装置。

19. 前記紡糸口金と、前記フィラメント引取手段により引き取られ

る多数本のフィラメントの引取速度に到達する位置との距離  $L_g$  の区間において、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流の速度が、前記多数本のフィラメントの走行速度より大きい請求の範囲第 18 項に記載の糸条の製造装置。

5

20. 前記紡糸口金と前記紡糸筒との間に、前記紡糸孔から前記フィラメント通路に向かう前記多数本のフィラメントの周囲の気体を吸引し排出する気体吸引排出手段が設けられ、前記多数本のフィラメントの周囲の気体を吸引し排出してなる請求の範囲第 15 項に記載の糸条の製造装置。

10

21. 前記多数本のフィラメントの配列が一つの直線に沿っており、前記紡糸筒のフィラメント通路の横断面形状が矩形であり、かつ、前記矩形の長辺の方向が前記直線の方向と一致し、前記矩形の短辺の長さを  $E_x$  としたとき、

15

$$E_x \leq 10 \text{ mm}$$

の関係を満足する請求の範囲第 20 項に記載の糸条の製造装置。

22. (a) 流動性を有するポリマーを連続して吐出しフィラメントを形成する紡糸孔の多数個が設けられた紡糸口金、

20

(b) 前記多数個の紡糸孔により形成され、前記紡糸口金から下方に向かい走行する多数本のフィラメントが通過するフィラメント通路を有し、前記紡糸口金に対し間隔をおいてその下方に設けられた紡糸筒、

(c) 前記紡糸筒を通過した多数本のフィラメントに油剤を付与する油剤付与手段、

25

(d) 前記油剤付与手段を通過した多数本のフィラメントを引き

取るフィラメント引取手段、および、

(e) 前記フィラメント引取手段を通過した多数本のフィラメントを巻き取る巻取手段とを用い多数本のフィラメントからなる糸条を製造する糸条の製造装置において、

5 (f) 前記紡糸筒のフィラメント通路に進入した前記多数本のフィラメントが未だ流動性を有している状態において、前記多数本のフィラメントが、互いに重なることなく、かつ、一つの直線、あるいは、一つの円に沿って配列するように、前記多数本のフィラメントの外側から斜め下方に、前記多数本のフィラメントに向けて、気体を噴射し、更に、  
10 前記多数本のフィラメントの配列を行った後、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流を形成する気体噴射口が設けられ、

(g) 前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントが固化し、その流動性を失い、前記フィラメント引取手段により引き取られる多数本の  
15 フィラメントの引取速度に到達する位置との距離を  $L_g$  とし、前記紡糸口金と、前記多数本のフィラメントの加速度が最も大きくなる位置との距離を  $L_a$  としたとき、

$$L_a \leq L_g / 2$$

の関係を満足することを特徴とする糸条の製造装置。

20

23. 前記フィラメント通路を前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流の速度が、前記多数本のフィラメントの走行速度より高い請求の範囲第22項に記載の糸条の製造装置。

25 24. (a) 流動性を有するポリマーを連続して吐出しフィラメントを形成する紡糸孔の多数個が設けられた紡糸口金、

(b) 前記多数個の紡糸孔により形成され、前記紡糸口金から下方に向かい走行する多数本のフィラメントが通過するフィラメント通路を有し、前記紡糸口金に対し間隔をおいてその下方に設けられた紡糸筒、

(c) 前記紡糸筒を通過した多数本のフィラメントに油剤を付与する油剤付与手段、

(d) 前記油剤付与手段を通過した多数本のフィラメントを引き取るフィラメント引取手段、および、

(e) 前記フィラメント引取手段を通過した多数本のフィラメントを巻き取る巻取手段とを用い多数本のフィラメントからなる糸条を製造する糸条の製造装置において、

(f) 前記紡糸筒のフィラメント通路に進入した前記多数本のフィラメントが未だ流動性を有している状態において、前記多数本のフィラメントが、互いに重なることがなく、かつ、一つの直線、あるいは、一つの円に沿って配列するように、前記多数本のフィラメントの外側から斜め下方に、前記多数本のフィラメントに向けて、気体を噴射し、更に、前記多数本のフィラメントの配列を行った後、前記紡糸筒のフィラメント通路を、前記多数本のフィラメントと共に下方に向かい流れる気流を形成する気体噴射口が設けられ、

(g) 前記紡糸口金と前記紡糸筒との間にガス吸引装置が設けられ、前記多数本のフィラメントの周囲の気体の吸引と系外への排出がなされることを特徴とする糸条の製造装置。

25. 前記フィラメント通路の前記多数本のフィラメントの配列方向に直角な方向の幅が、10 mm以下である請求の範囲第24項に記載の糸条の製造装置。



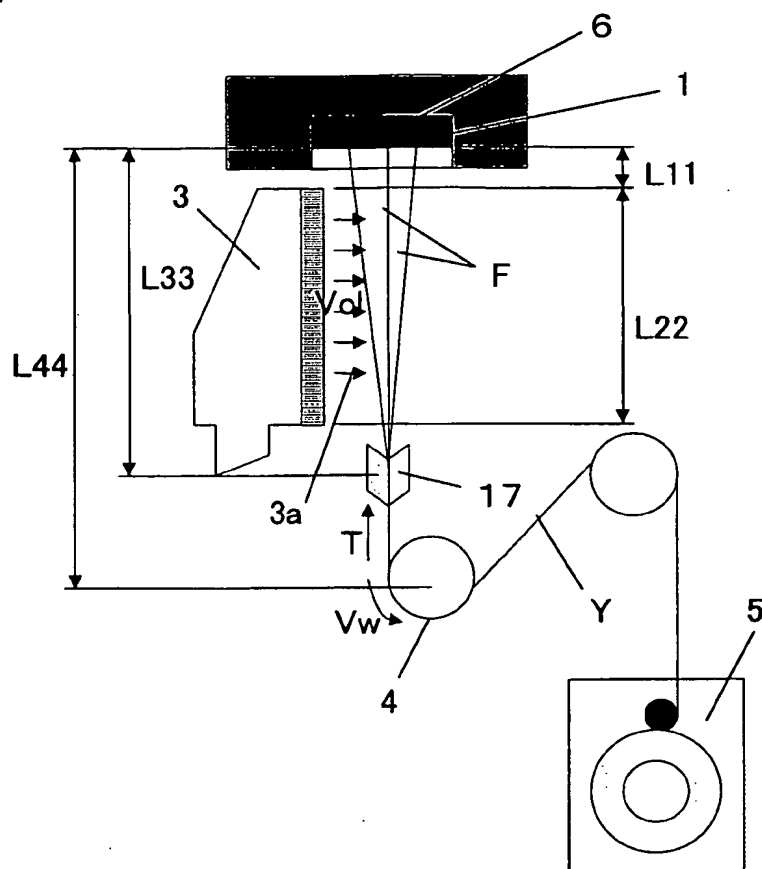
26. 前記多数本のフィラメントの周囲の気体の吸引が、前記多数本のフィラメントの配列面の両側において行われる請求の範囲第24項に記載の糸条の製造装置。

5 27. 前記紡糸孔の多数個が、一直線に沿って配列され、かつ、その直線の本数が、3以下である請求の範囲第24項に記載の糸条の製造装置。

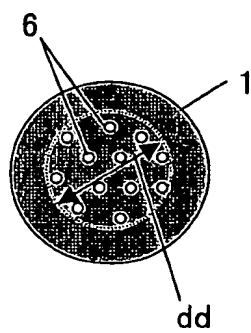
10 28. 前記ガス吸引装置と前記紡糸筒との間に外気吸い込み空間が設けられ、吸い込まれた外気が、前記フィラメント通路へと流入する請求の範囲第24項に記載の糸条の製造装置。

1/20

第1図

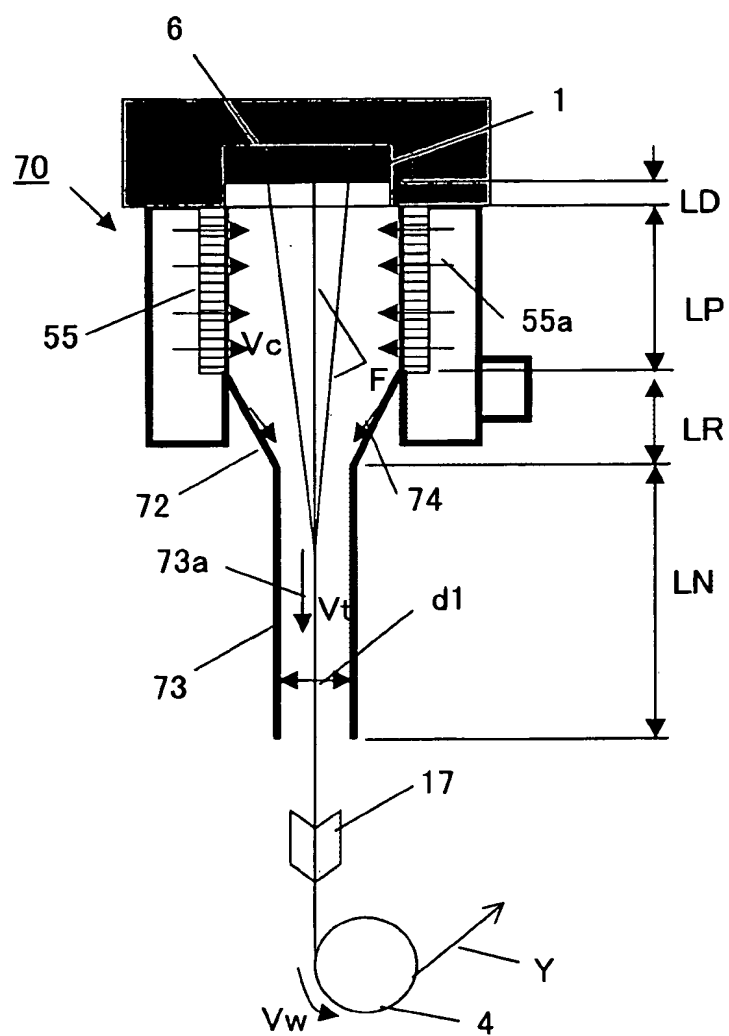


第2図



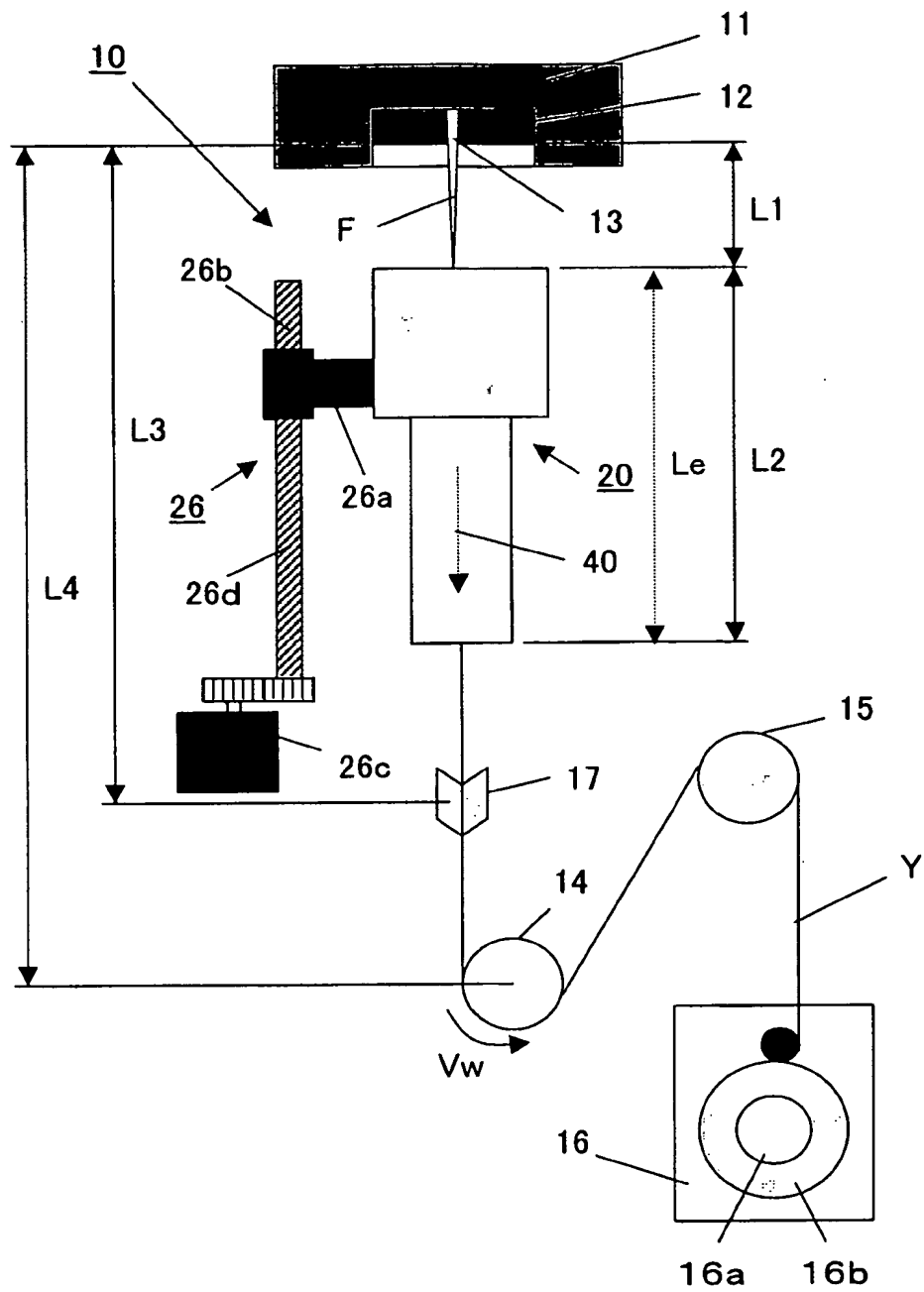
2/20

第3図



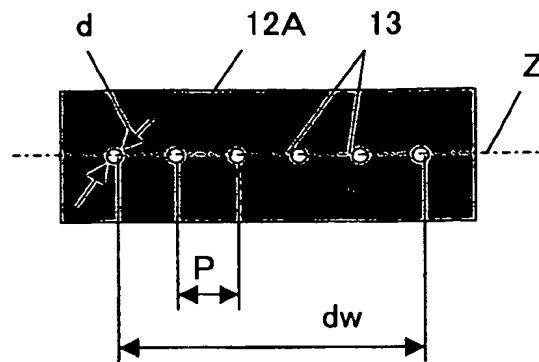
3/20

第4図

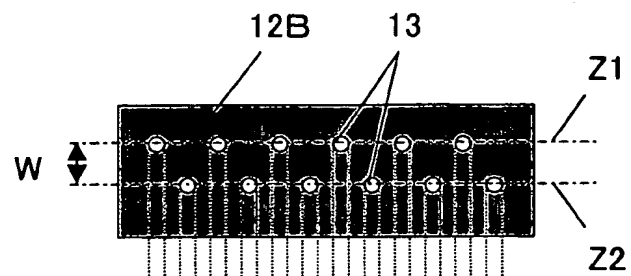


4/20

第5A図



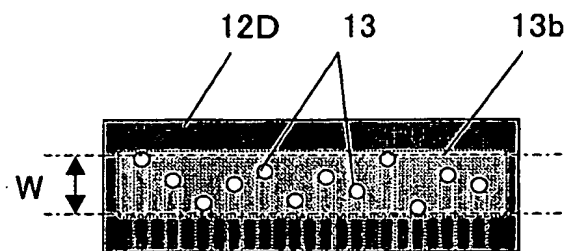
第5B図



第5C図



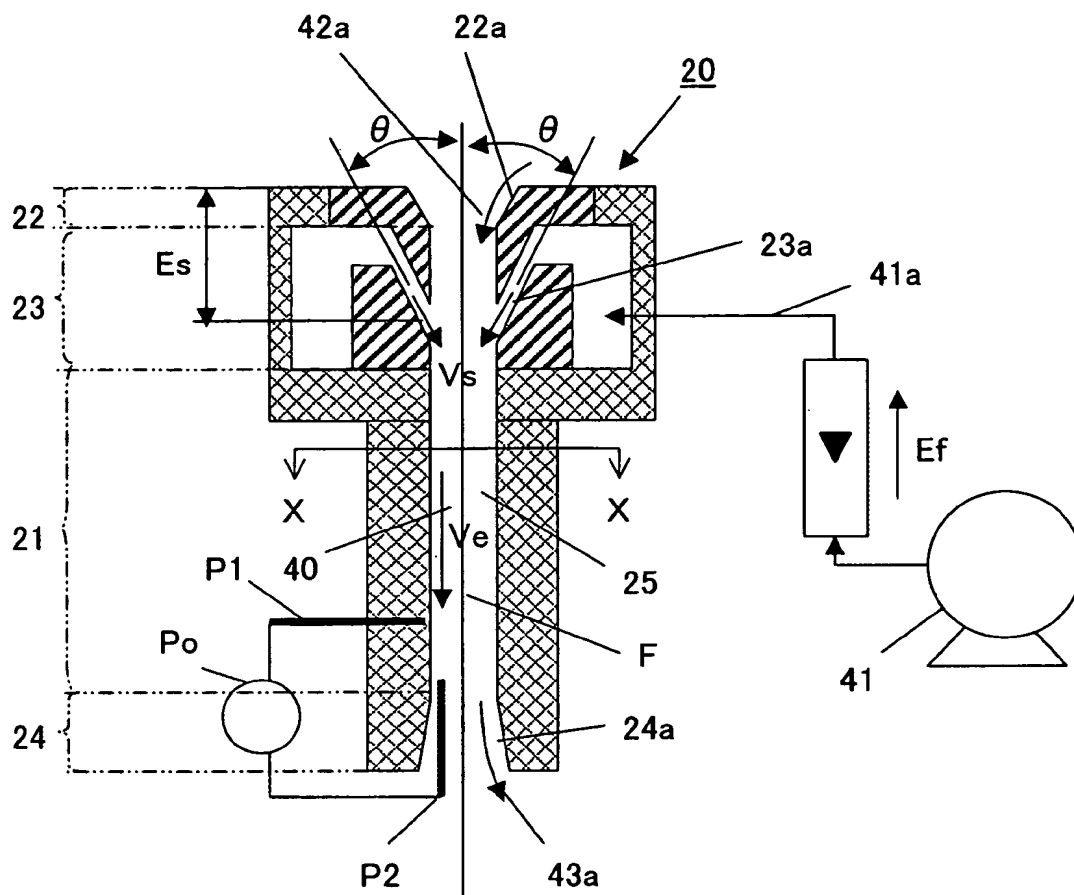
第5D図



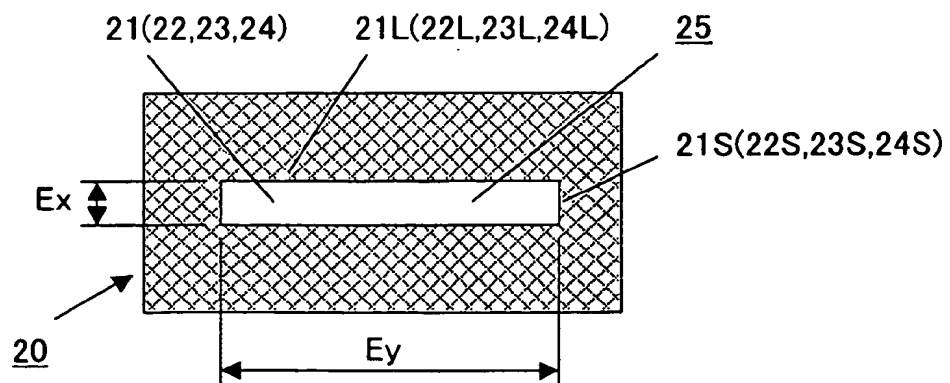
第5E図



第6図

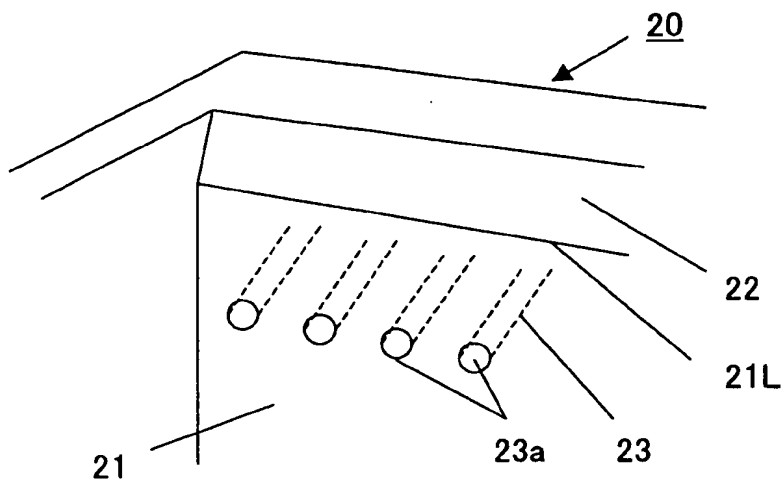


第7図

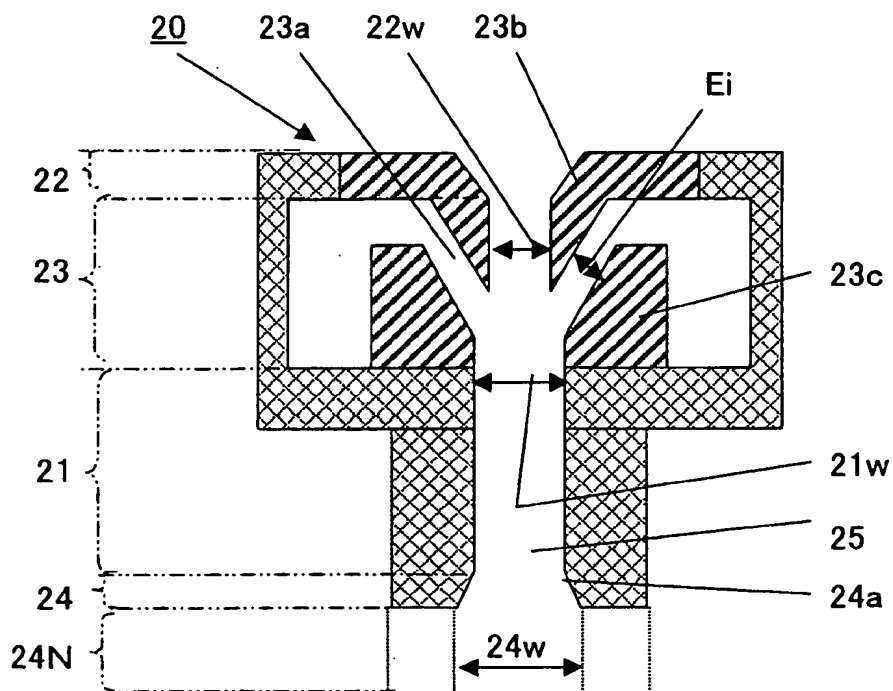


6/20

第8図

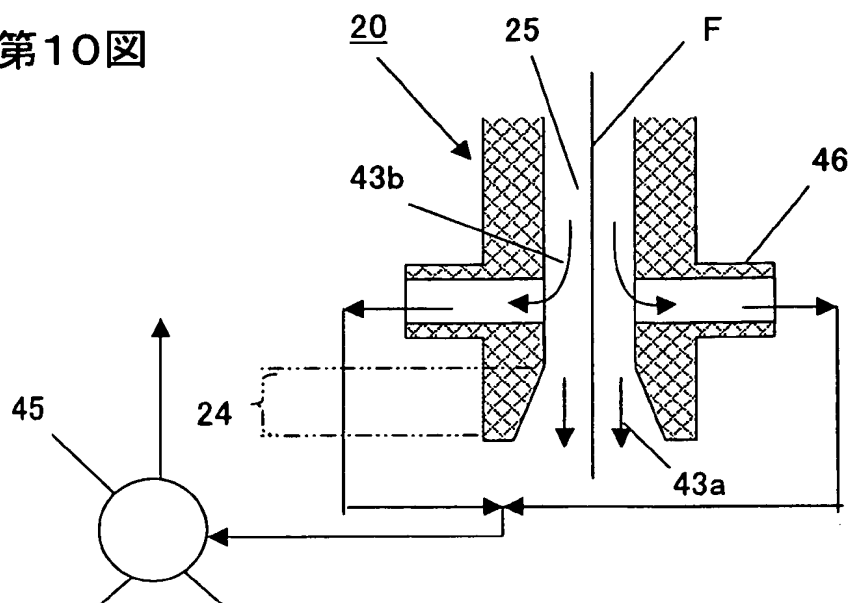


第9図

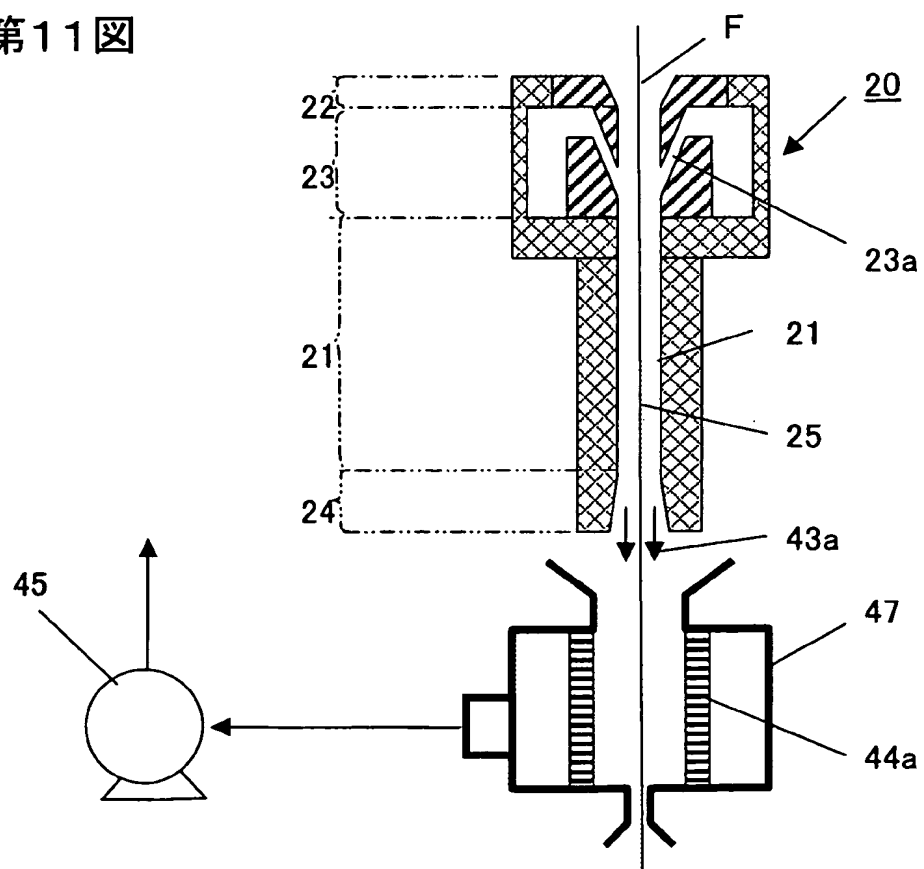


7/20

第10図



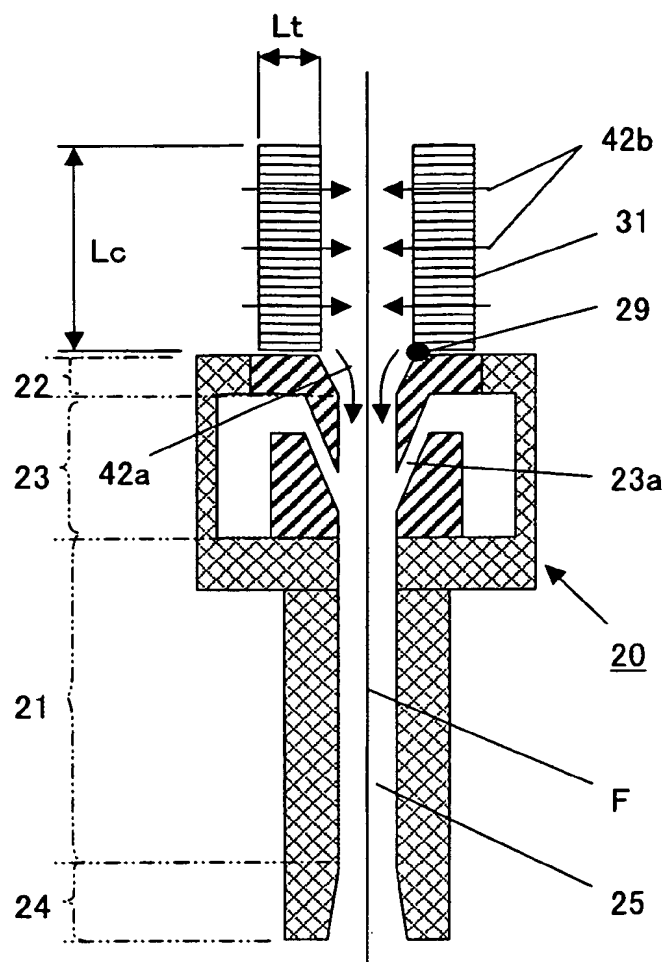
第11図



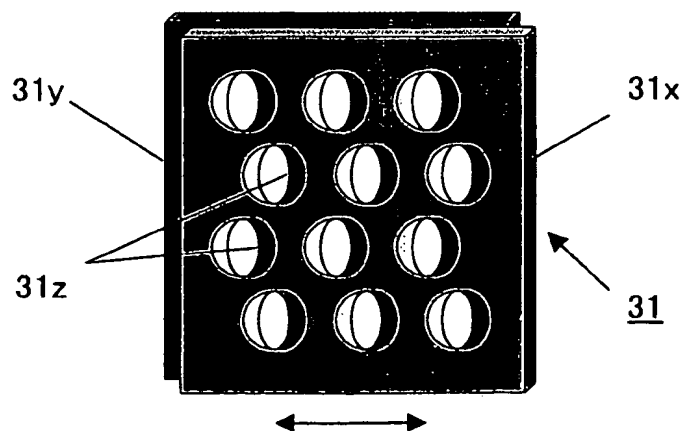


8/20

第12図

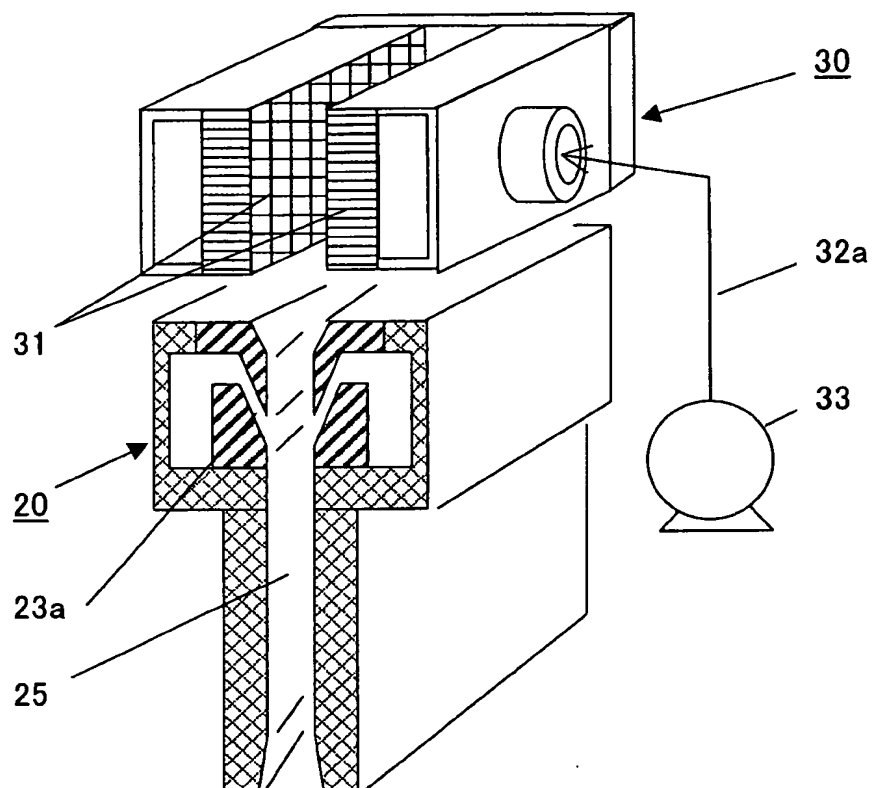


第13図

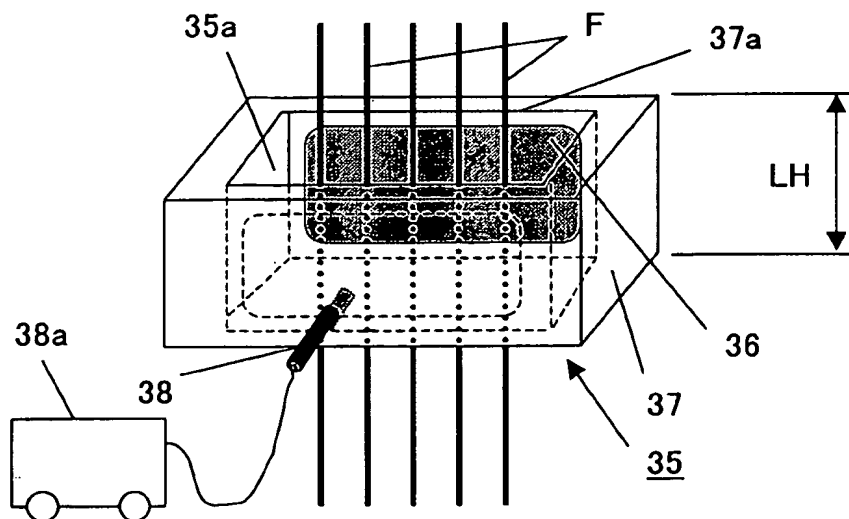


9/20

第14図

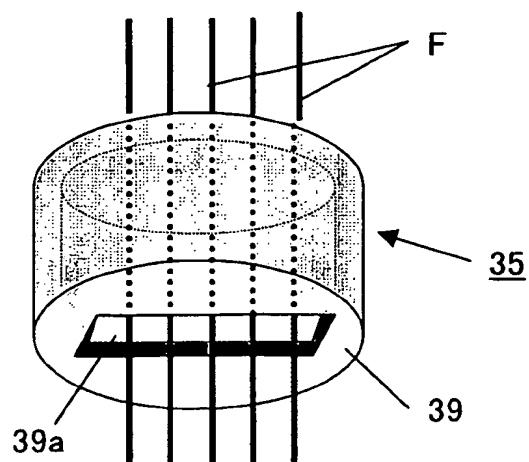


第15図

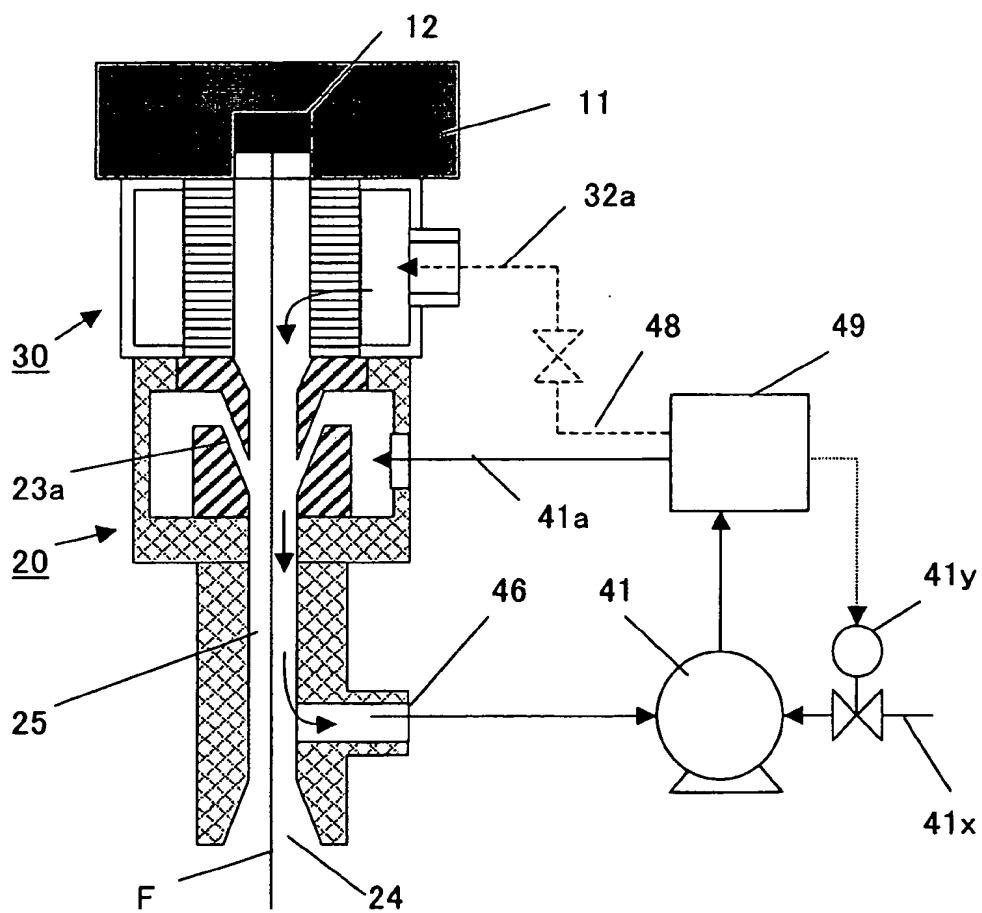


10/20

第16図

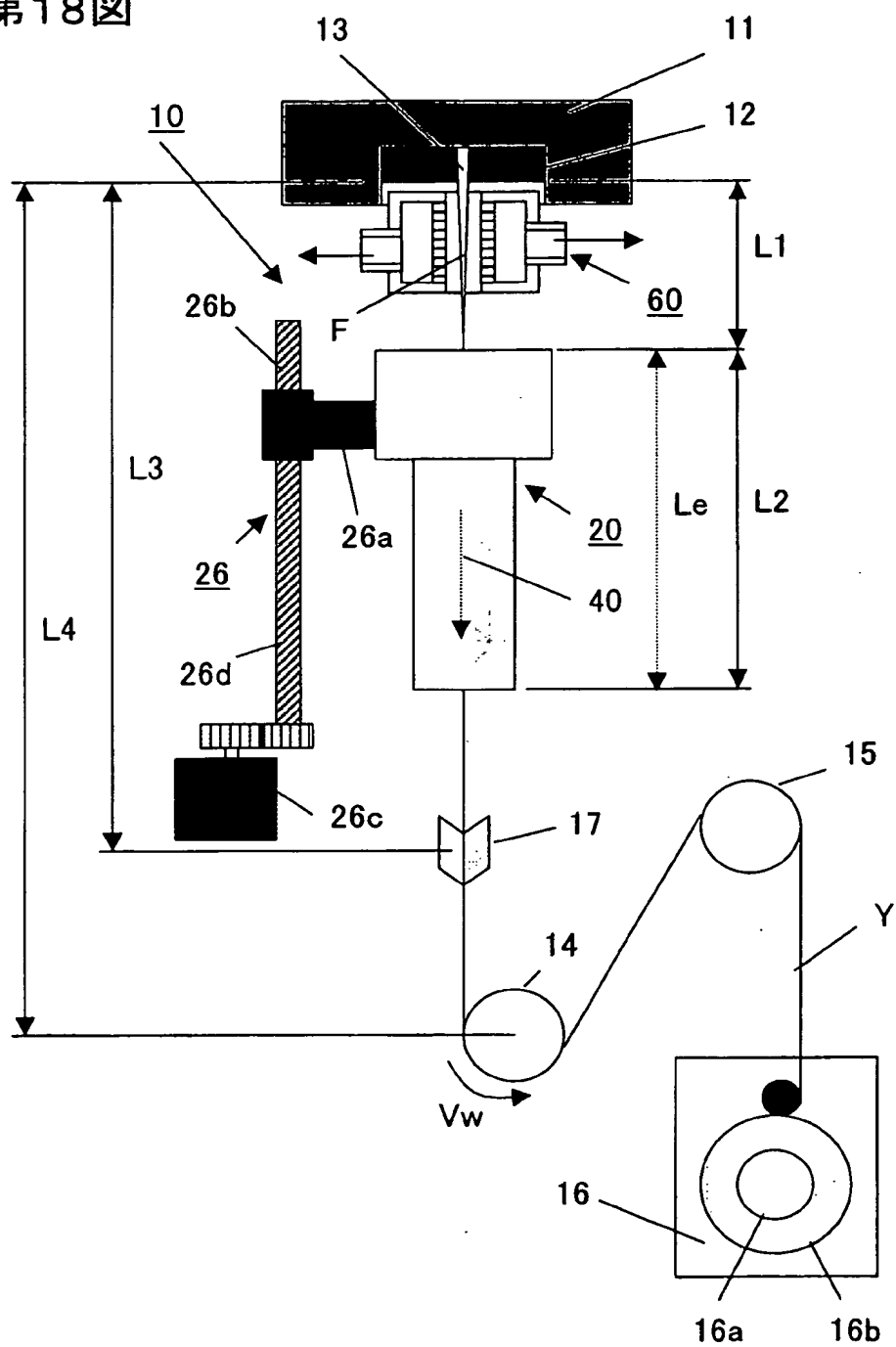


第17図



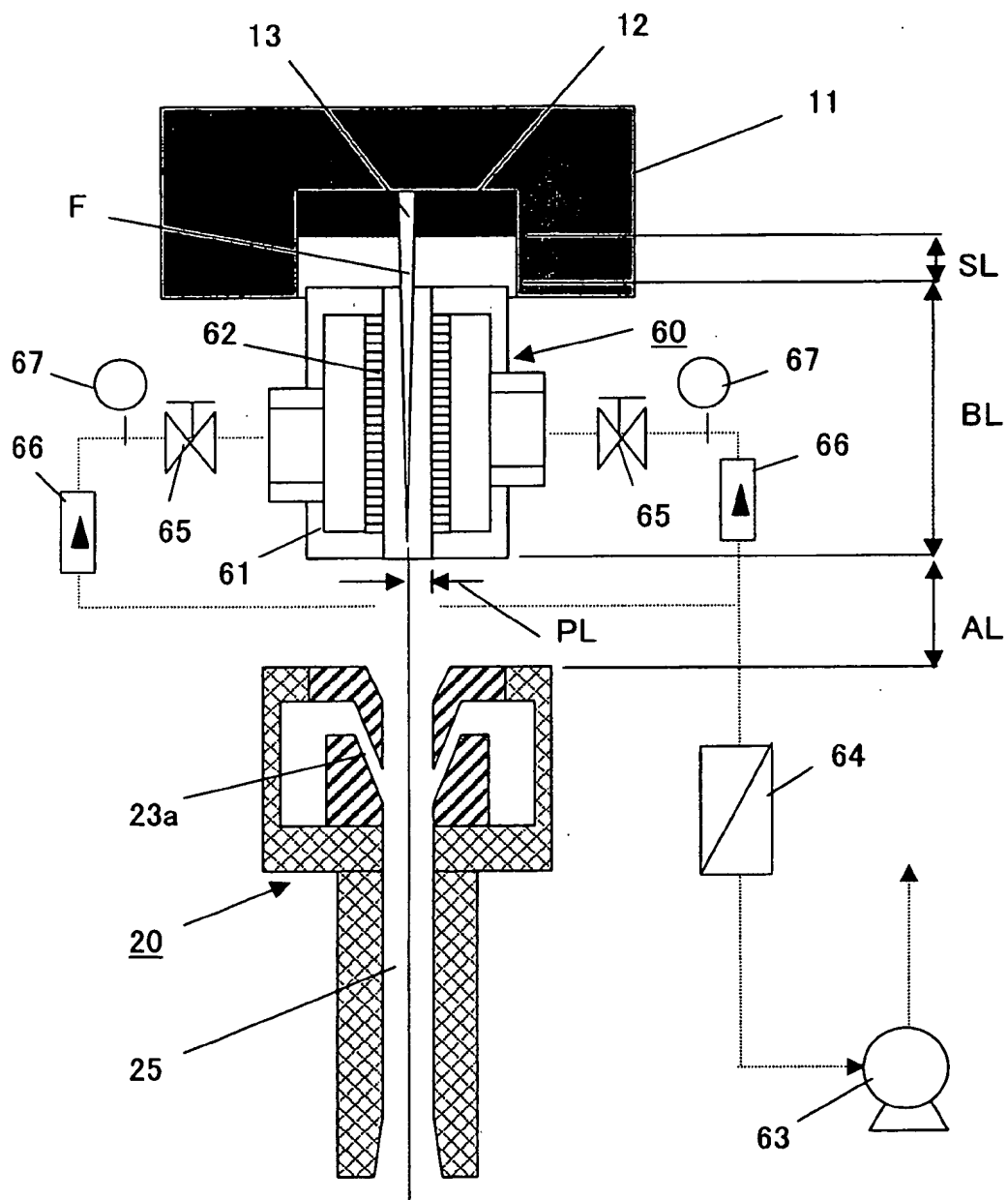
11/20

第18図



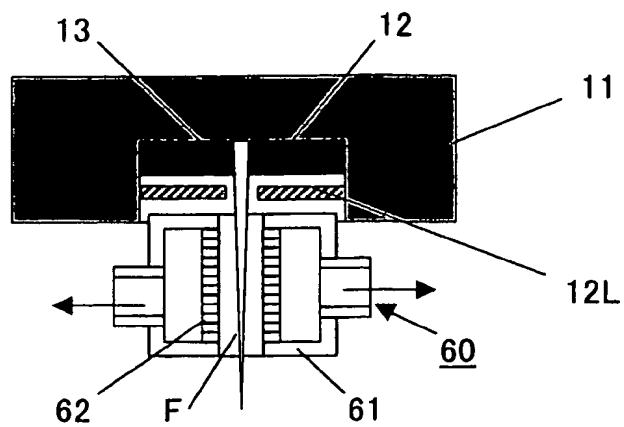
12/20

第19図

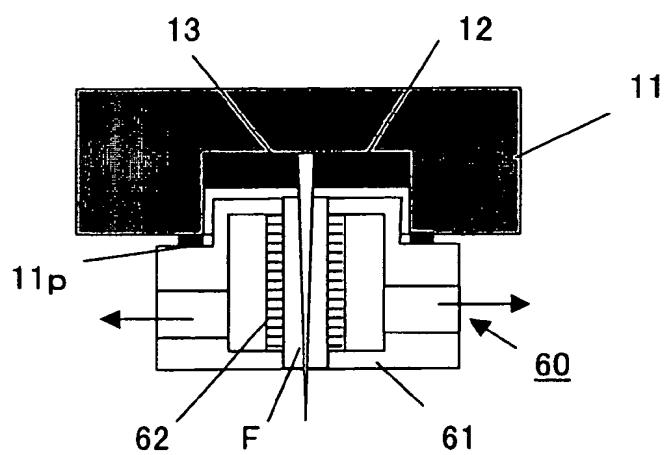


13/20

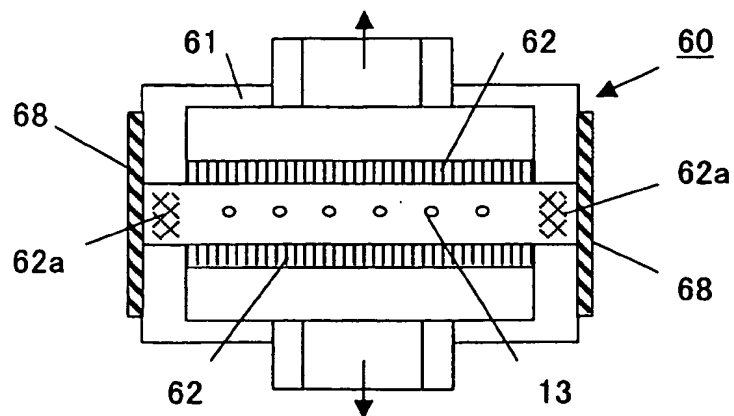
第20図



第21図

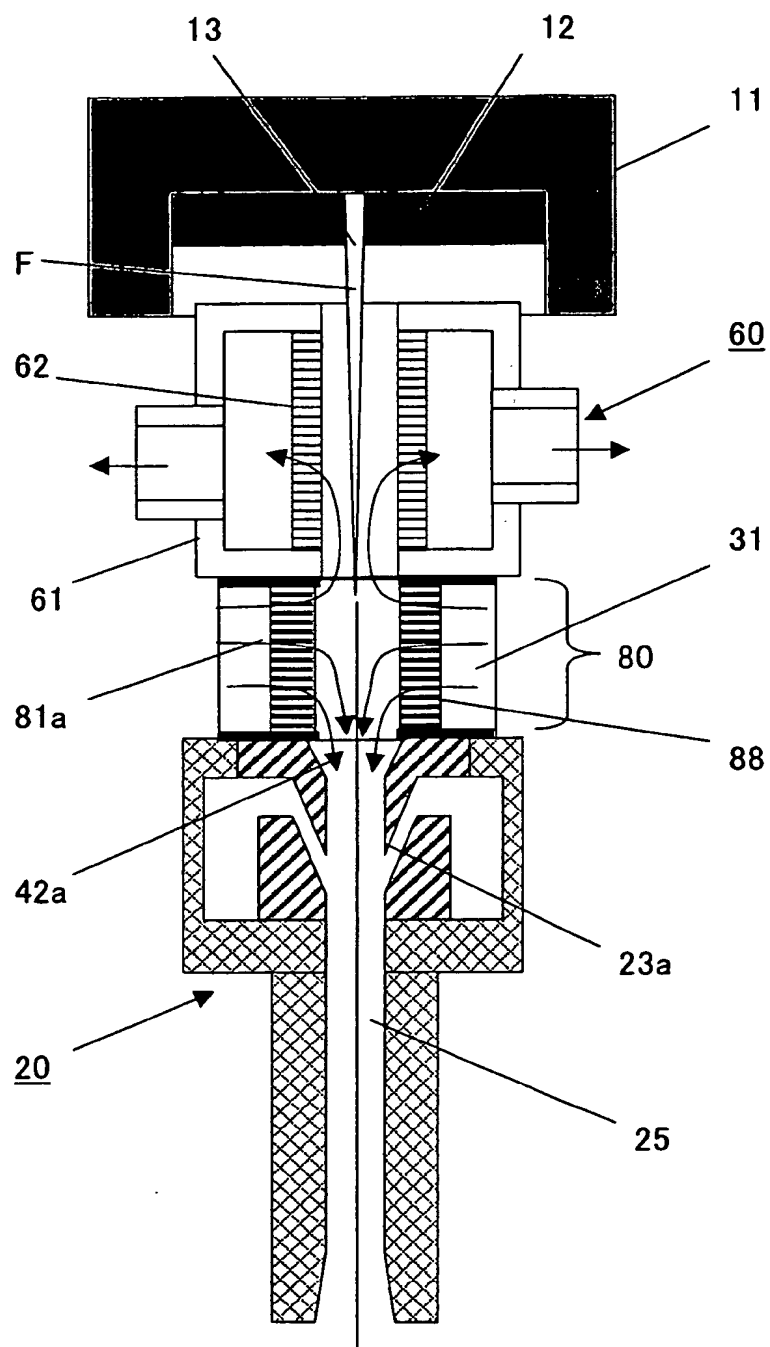


第22図



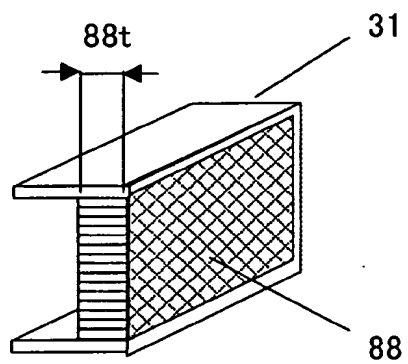
14/20

第23図

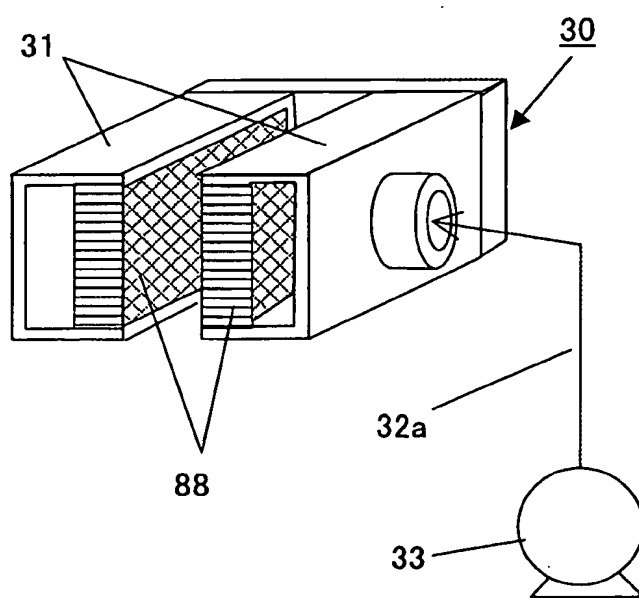


15/20

第24図



第25図

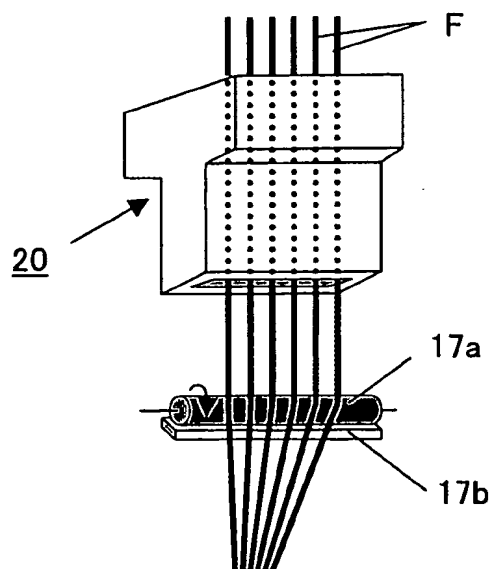




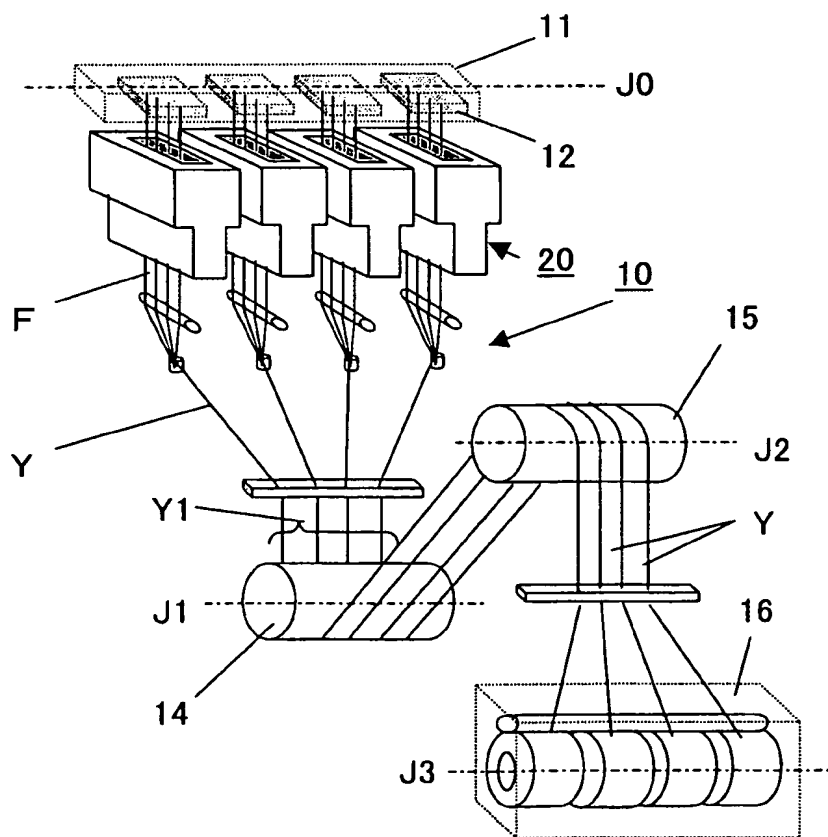


17/20

第28図

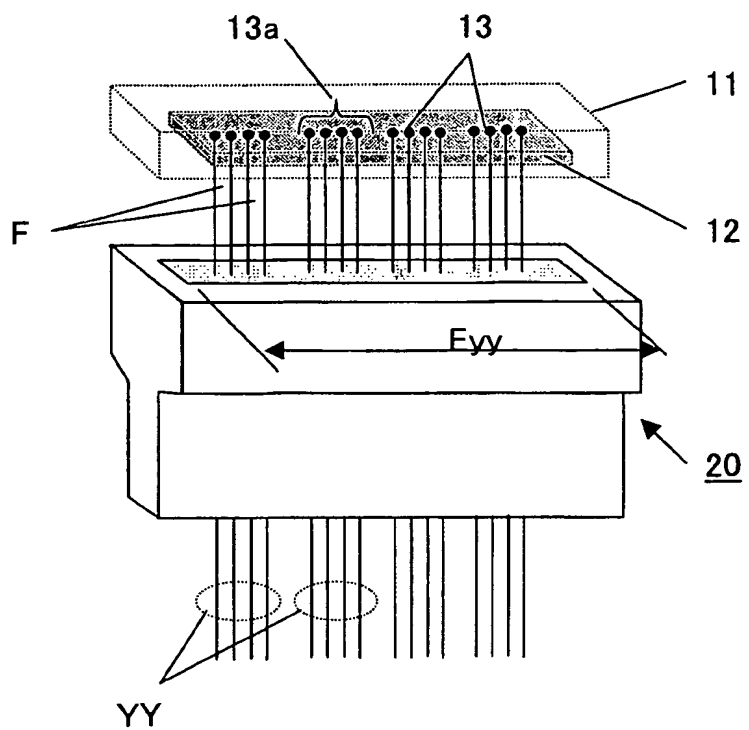


第29図

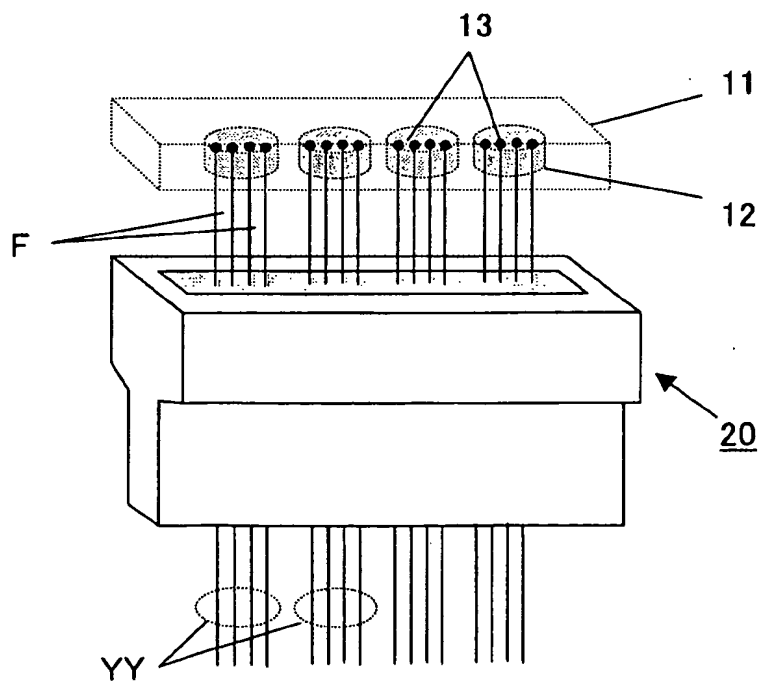


18/20

第30図

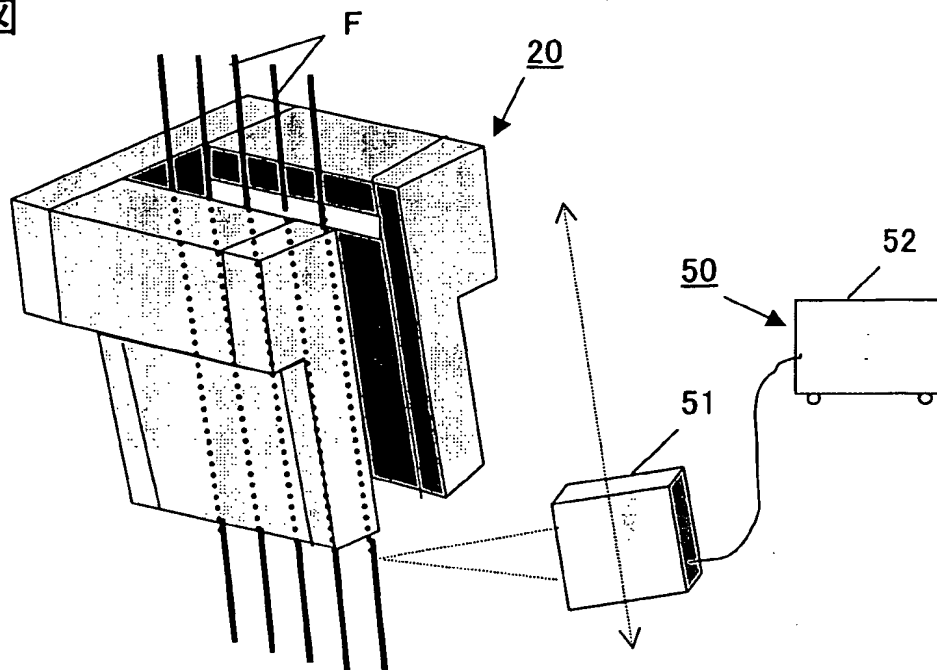


第31図

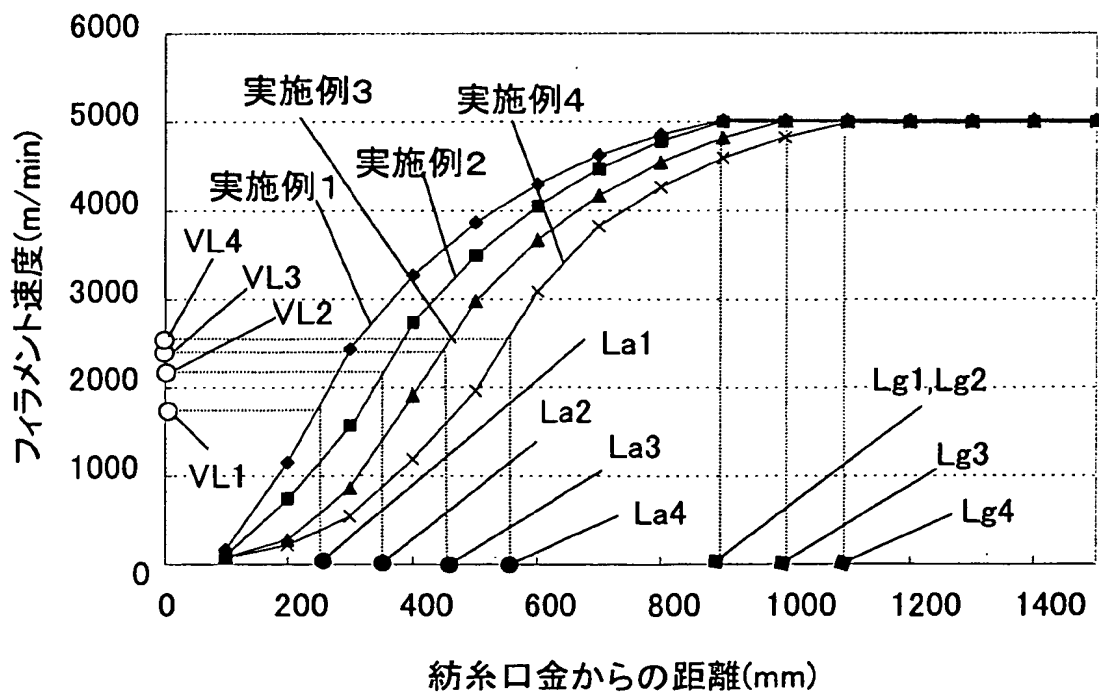


19/20

第32図

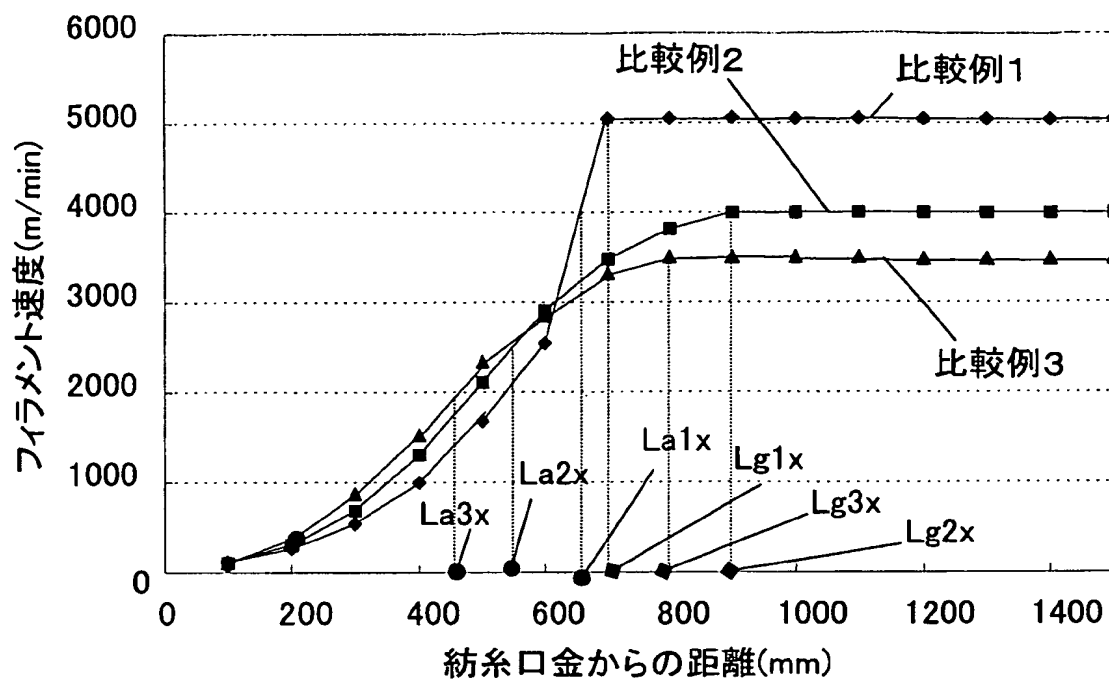


第33図



20/20

第34図



第35図

